

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV**



**NÁVRH VYTÁPĚNÍ PENZIONU**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Vypracovala:** Barbora Floriánová

**Vedoucí bakalářské práce:** doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D.

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Floriánová Jméno: Barbora Osobní číslo: 484537  
Zadávací katedra: Katedra Technických zařízení budov  
Studijní program: Stavební inženýrství  
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Návrh vytápění penzionu

Název bakalářské práce anglicky: Design of the heating system in the guest house

Pokyny pro vypracování:

Projekt vytápění zadaného domu.

Textová část - technická zpráva, výpočet tepelných ztrát, návrh otopných ploch, návrh systému vytápění, základní energetické výpočty.

Výkresová část - půdorysy, řez, detail technické místnosti, funkční schéma.

Studie na téma Provoz vytápěcího systému v rekreačních objektech

Seznam doporučené literatury:

Kabele, Karel : TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ BUDOV. Vytápění. ČVUT. Praha 2014. ISBN 978-80-01-05203-7

ČSN EN 12831-1 Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 1: Tepelný výkon pro vytápění

ČSN EN 12828+A1 Tepelné soustavy v budovách - Navrhování teplovodních otopných soustav.

Jméno vedoucího bakalářské práce: doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 16.2.2022

Termín odevzdání BP v IS KOS: 15.5.2022

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

*Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.*

16.02.2022

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Návrh vytápění penzionu“ vypracovala samostatně s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených na seznamu, který tvoří přílohu této práce.

v Praze dne .....

.....

Barbora Floriánová

## **Poděkování**

Tímto bych ráda poděkovala panu doc. Ing. Michalu Kabrhelovi, Ph.D. za vstřícné vedení mé bakalářské práce a za odborné rady, které mi při konzultacích poskytoval. Také bych ráda poděkovala panu Pavolovi Kvasnicovi, za provedením technickou místností a vysvětlení principu fungování vytápění na Masarykově koleji.

## **Obsah práce**

- I. Textová část
- II. Výpočtová část
- III. Projektová část: Varianta 1
- IV. Projektová část: Varianta 2
- V. Přílohy

## **Abstrakt**

Bakalářská práce se zabývá návrhem vytápění penzionu a studií na téma vytápění rekreačních objektů. Práce je rozdělena do tří částí na textovou, výpočtovou a projektovou. Textová část se zabývá vytápěním rekreačních objektů a porovnáním jednotlivých typů vytápění. Cílem textové části je seznámení čtenáře s různými typy vytápění a doporučeními pro návrh rekreačních objektů. Ve výpočtové části byly provedeny potřebné výpočty, na základě, podle kterých byla dále navržena otopná soustava pro řešený objekt. Projektová část obsahuje technickou zprávu a výkresovou dokumentaci vytápění pro řešený penzion.

## **Klíčová slova**

Vytápění, otopná tělesa, podlahové vytápění, otopná soustava, rekreační objekty

## **Abstract**

The bachelor's thesis deals with design of heating system in the guest house and a study of heating systems of recreational buildings. The work is divided into the three parts: a text, calculation and a project part. The text part deals with heating of recreational building and a comparison of different types of heating. The aim of the text part is to acquaint the reader with various types of heating and recommendations for the design of recreational building. In the calculation part, all essential calculations are made, based on which the heating system for the addressed building was designed. The project part consists of a technical report and drawing documentation of heating for the addressed guest house.

## **Key words**

Heating, heating elements, floor heating, heating system, recreational building.

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV**



**Návrh vytápění penzionu**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**I. Textová část**

**Vypracovala:** Barbora Floriánová

**Vedoucí bakalářské práce:** doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D.

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV**



**Návrh vytápění penzionu**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Studie**

**Vypracovala:** Barbora Floriánová

**Vedoucí bakalářské práce:** doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D.



# Obsah

1. Úvod .....	2
2. Rekreační objekty .....	2
2.1. Požadavky na vytápění rekreačních objektů .....	2
2.2. Příklady .....	3
2.2.1. Masarykova kolej .....	3
2.2.2. Dvojdomek pronajímáný přes Airbnb .....	5
2.2.3. Chalupa k pronájmu .....	5
2.2.4. Soukromá chata .....	5
2.2.5. Sportovní hala ČVUT Pod Juliskou .....	5
2.2.6. ARMEX LiveCentrum .....	6
3. Druhy vytápění .....	7
3.1. Otopná tělesa .....	7
3.1.1. Desková otopná tělesa .....	7
3.1.2. Článeková otopná tělesa .....	8
3.1.3. Trubková otopná tělesa .....	9
3.1.4. Konvektory .....	10
3.2. Velkoplošné vytápění .....	12
3.2.1. Podlahové vytápění .....	13
3.2.2. Stěnové vytápění .....	22
3.2.3. Stropní vytápění .....	24
3.3. Lokální topidla .....	27
3.3.1. Přímotopná tělesa .....	27
3.3.2. Krb, krbová kamna .....	28
3.3.3. Klimatizace .....	29
4. Závěr .....	30
4.1. Porovnání otopných těles z hlediska použitelnosti v rekreačních objektech .....	30
4.2. Vlastní řešení vytápění objektu .....	31
4.2.1. Popis objektu .....	31
4.2.2. Návrh vytápění .....	32
5. Seznamy .....	33
5.1. Literatura a použité zdroje .....	33
5.2. Seznam obrázků .....	36
5.3. Seznam tabulek .....	37
5.4. Seznam grafů .....	37
5.5. Použité software .....	37

# Úvod

Vytápění je v dnešní době významným tématem z hlediska tepelné pohody a estetiky místnosti. Velmi často se setkáváme s tlakem architektů nebo i investorů, kteří se snaží otopná tělesa upozadit. Proto jsou v dnešní době stále víc oblíbená skrytá otopná tělesa.

Další důležitý faktor pro výběr vhodného vytápění nebo zdroje tepla je finanční a enviromentální hledisko. Náklady na energie bývají v dnešní době jednou z nejvyšších položek v rozpočtu firem, proto je nutné při volbě zdroje tepla brát do úvahy způsob využití objektu a lokalitu, ve které se objekt nachází.

Proto jsem se rozhodla v teoretické části své bakalářské práce popsat jednotlivé druhy vytápění a porovnat je z hlediska jejich využitelnosti pro rekreační objekty.

## 1. Rekreační objekty

Rekreační objekty slouží k rekreačním účelům a mají proměnlivou dobu využití. Může se jednat o individuální rekreaci, např. chaty, chalupy nebo o hromadná zařízení poskytující služby, např. hotely, penziony. [1]

V rámci rekreačního objektu můžeme mít místnosti s různým druhem využití v rámci jednoho objektu. Může se jednat o pokoje pro ubytované, restaurace, wellness, recepce, tělocvičny, různé typy sálů.

### 1.1. Požadavky na vytápění rekreačních objektů

Před začátkem navrhování vytápění rekreačního objektu je třeba si uvědomit pár základních informací. Musíme znát maximální počet osob, které budou daný objekt využívat. Dále musíme vědět, zda se bude jednat o celoroční, nebo sezónní provoz a jaké druhy místností se v daném objektu nacházejí. V neposlední řadě musíme zjistit, zda zaměstnanci budou mít čas starat se o vytápění a na jaké inženýrské síti jsme schopni objekt napojit.

Pro úspěšný provoz hotelu/penzionu je potřeba zajistit tepelný komfort pro hosty a zároveň zajistit cenu za energie v přijatelné úrovni. [2]

Jako jeden ze základních požadavků na vytápění hotelu můžeme uvažovat bezdrátovou zónovou regulaci topení a schopnost ovládat tento systém přímo z recepcce, případně, pokud objekt nemá recepci, pomocí notebooku majitele nebo osoby zodpovědné za ubytování hostů. Díky schopnosti ovládat teplotu místností z jednoho zařízení je možné zajistit pohodlné vytápění hotelu. V neobsazených pokojích je výhodnější udržovat v zimních měsících nižší stálou teplotu než topení zcela vypnout. Základní poučka zní, že při snížení teploty o 1 °C se sníží spotřeba energie cca o 6 %. Tím pádem je osoba zodpovědná za ubytování osob schopná díky zónové regulaci stáhnout topení v pokojích, které nejsou obsazeny, a včas opět zvýšit na požadovanou teplotu. [2] [3] [4]

Pro typy provozů, kdy si nejsme jisti dobou provozu (např. ubytování lidí bez předchozí rezervace), je výhodné zajistit rychlé ohřátí místnosti.

Zajímavé z hlediska regulace mohou být také okenní a dveřní senzory. Senzory jsou schopny zjistit, zda jsou okna nebo dveře otevřené, nebo zavřené. Pokud se senzory spojí s termostatem, mohou zajistit, že v případě otevření okna se vypne vytápění místnosti a v okamžiku zavření se opět zapne. Tento systém snižuje výdaje za energie. [5]

V rekreačních objektech, které se skládají z různých typů nezávislých provozů, je nutné zajistit oddělení těchto provozů tak, aby mohly fungovat nezávisle na sobě, např. penzion a restaurace – restaurace musí fungovat, i když penzion bude zavřený, a naopak.

## 1.2. Příklady

### 1.2.1. Masarykova kolej

Masarykova kolej se nachází v městské části Praha 6. Objekt je tvořený několika typy provozů. Nachází se zde ubytování pro studenty, hotelové ubytování, akademická restaurace, kongresové centrum, studentský klub, tělocvična a školka. Budova je rozdělena na tři části: sever, jih a hlavní část. Každá tato část má samostatný rozdělovač pro vytápění. V severní části se nachází ubytování pro studenty a školky, v jižní části hotelové ubytování a ubytování pro studenty a v hlavní části je primárně studentské ubytování, kanceláře, akademická restaurace, kongresový sál a studentský klub.

Zdrojem tepla je kondenzační dvojkotel Hoval o výkonu 2 000 kW. Z plynového dvojkotle jde otopné médium do hlavního rozdělovače a sběrače, kde se větví na jednotlivé okruhy. Okruhy vedou do rozdělovače a sběrače pro jižní a severní část budovy, do rozdělovače školky, do stoupacího potrubí pro hlavní část budovy, do zásobníků TV a do VZT jednotek. Výpočet požadovaných teplot v prostorech budovy je ekvitermní.

Hotelové ubytování, ubytování pro studenty, kanceláře a školka jsou vytápěny deskovými otopnými tělesy. Kongresový sál, restaurace a klub jsou vytápěny částečně vzduchotechnikou a částečně deskovými otopnými tělesy.



Obrázek 1: Kotelna, místnost 1, Masarykova kolej



Obrázek 2: Kotelna, místnost 2, hlavní rozdělovač a sběrač

### **1.2.2. Dvojdomek pronajímáný přes Airbnb**

Dům se nachází v okolí města Děčín. Jedná se o dvoupodlažní zateplený domek. Objekt tvoří dva apartmány, ve kterých se může ubytovat celkem 10 osob. V apartmánu se nachází kuchyň, obývací pokoj, koupelna a dvě ložnice.

Hlavní zdroj tepla v objektu je podlahové elektrické topení. Vytápění je doplněné o krbová kamna v obývacím pokoji a trubková otopná tělesa v koupelnách. V případě neobsazení apartmánu je během zimního období topení zeslabené a v období, kdy už nehrozí teploty pod 0 °C, je vytápění objektu vypnuté. Objekt je regulován pomocí drátové zónové regulace. Majitelé uznali, že pokud by stavěli další objekt, zvolili by i přes vyšší počáteční výdaje dálkovou regulaci.

### **1.2.3. Chalupa k pronájmu**

Chalupa se nachází v obci Janov u Hřenska. Jedná se o dvoupodlažní zateplený objekt. V objektu se nachází tři ložnice, kuchyň s obývacím pokojem, koupelna s WC a WC. Chalupa se pronajímá především přes letní sezónu (3. 6.–11. 9.) nebo je využívána rodinou majitele.

Chalupa je vytápěna ústředním vytápěním. Zdrojem tepla je elektrokotel. Objekt je vytápěn deskovými otopnými tělesy, která jsou v koupelně doplněna o trubková otopná tělesa a v kuchyni s obývacím pokojem o krbová kamna. Regulace je dálková pomocí bezdrátového prostorového termostatu.

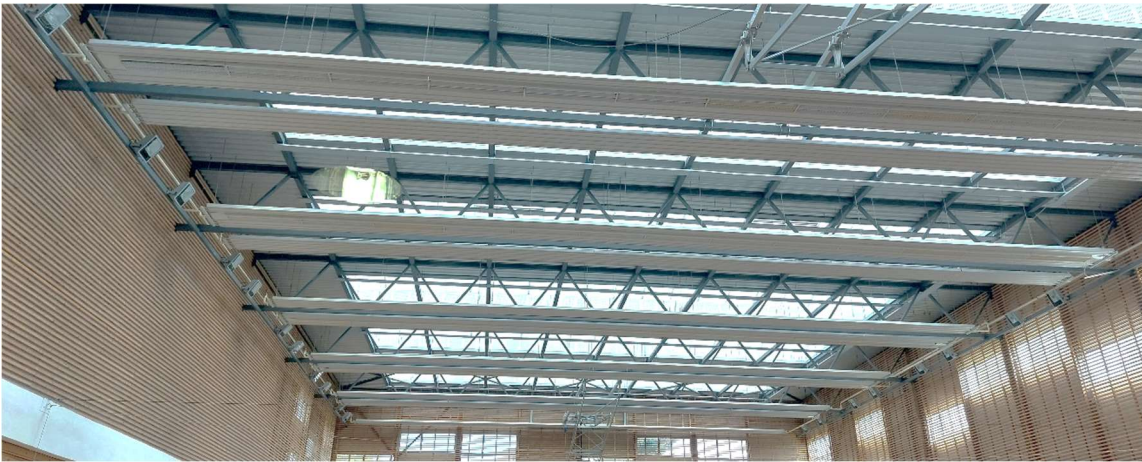
### **1.2.4. Soukromá chata**

Jedná se o dvoupodlažní nezateplenou chatu nacházející se v Českém Švýcarsku v blízkosti Vlčí hory. Chata je vytápěna pomocí krbových kamen a přímotopů s dálkovým ovládáním.

### **1.2.5. Sportovní hala ČVUT Pod Juliskou**

Hala se nachází v městské části Praha 6. Budova je tvořena několika typy tělocvičen, např. klasickou pro volejbal, florbal, fotbal, lezeckou stěnou s posilovou, nebo tělocvičnou pro ping-pong.

Klasické tělocvičny jsou vytápěny pomocí teplovodních sálavých panelů. Tělocvična pro ping-pong, která se nachází v suterénu, a lezecká stěna s posilovnou jsou s největší pravděpodobností vytápěny vzduchotechnikou. Šatny jsou vytápěny deskovými tělesy a sprchy trubkovými.



Obrázek 3: Příklad vytápění – tělocvična (Velká sportovní hala Juliska)

### 1.2.6. ARMEX LiveCentrum

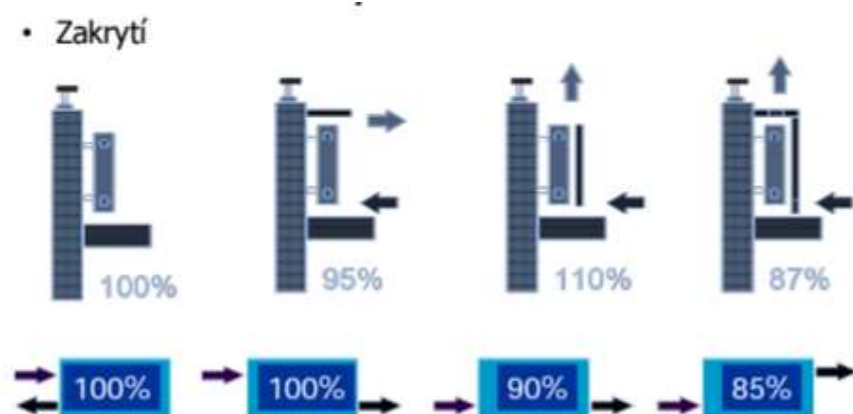
ARMEX LiveCentrum je multifunkční objekt v Děčíně. V objektu se nachází byty, hotelové apartmány, restaurace a fitness centrum. Jedná se o třípodlažní zateplený objekt.

Zdrojem tepla jsou dva plynové kondenzační kotle, ze kterých je vedeno šest okruhů. Jedná se o okruhy pro ubytování, pro otopná tělesa pro restauraci, pro podlahové vytápění pro restauraci, pro fitness centrum, pro zásobníky TV a pro vzduchotechniku. V části pro ubytování jsou umístěna desková otopná tělesa a trubková otopná tělesa v koupelnách. Každý byt/apartmán má svůj samostatný okruh, měřicí stanici a prostorový termostat. V části fitness jsou desková otopná tělesa. V části restaurace se nachází restaurace, kavárna a obchod s potravinami. Tato část je vytápěna pomocí podlahového topení. V kuchyni, technických místnostech a soc. zařízeních jsou umístěna desková otopná tělesa. Výpočet požadovaných teplot v prostorech budovy je ekvitermní.

## 2. Druhy vytápění

### 2.1. Otopná tělesa

Otopná tělesa mají funkci výměníku tepla mezi otopným médiem v systému vytápění a vytápěným prostorem. Tepelnou výměnu ovlivňuje plocha a tvar otopného tělesa, čím větší je plocha, tím víc tepla těleso předává okolnímu prostředí. Tělesa předávají teplo do vytápěného prostoru díky přirozenému proudění vzduchu (= konvencí), nebo sáláním (cca 10 %). Otopná tělesa patří mezi vysokoteplotní otopné soustavy. Do systému je dodáváno více tepla, aby se dosáhlo teplotní pohody, proto mají tendenci se přehřívat. Výkon tělesa je ovlivněn napojením tělesa a jeho umístěním v prostoru. [6] [7]



Obrázek 4: Faktory ovlivňující výkon těles [7]

#### 2.1.1. Desková otopná tělesa

Desková otopná tělesa patří mezi jedny z nejčastěji používané možnosti vytápění. Nejčastěji se skládají ze dvou až tří dutých desek a z teplovzdušné komory mezi nimi. Otopné médium protéká deskami, desky mohou být pro zvětšení plochy zvlněné. [8]

Tělesa umístíme na vnější stěnu vytápěné místnosti, nejlepší účinnost má pod okny. Spodní okraj otopného tělesa by měl být minimálně 100 mm nad podlahou a horní okraj musí být minimálně 100 mm pod parapetem, aby se umožnilo nasávání studeného vzduchu u podlahy a tím se zajistila cirkulace vzduchu. [8] [9]



Obrázek 5: Ilustrační foto Radik VKM8 [10]

#### Výhody

- Snadná montáž
- Levné
- Rychlý ohřev místnosti
- Snadná údržba

#### Nevýhody

- Nerovnoměrný ohřev vytápěné místnosti
- Cirkulují vzduch – vyšší prašnost

### 2.1.2. Článeková otopná tělesa

Článeková otopná tělesa patří mezi starší druh otopných těles. Jedná se o tělesa tvořená z libovolného množství článků<sup>1</sup>. Články spojují horní a dolní komoru. Systémem článků a komor protéká otopné médium. Plocha článků umožňuje sálání a zároveň v prostoru mezi jednotlivými články dochází k ohřevu vzduchu. [11] [12]

Umístění článkových otopných těles v prostoru je stejné jako u deskových otopných těles. Tělesa se vyrábí z šedé litiny, ze slitin hliníku nebo z ocelových plechů. Tělesa z šedé litiny jsou těžká s velkou odolností vůči korozi a mají dobré akumulční vlastnosti, proto jsou vhodná do objektů vytápěných kotly na pevná paliva. Tělesa ze slitin hliníku jsou lehká s velkou tepelnou vodivostí a s dobrou odpovědí na regulaci teploty. Tělesa z ocelových plechů jsou levná s malou životností. [11] [12]

---

<sup>1</sup>Články = Dutá žebra





Obrázek 6: Ilustrační foto, článkové otopné těleso

Výhody:

- Vysoká účinnost
- Rychlý ohřev místnosti
- Životnost
- Snadná čistitelnost
- Nižší investiční náklady

Nevýhody:

- Robustní konstrukce
- Cirkulace vzduchu – vyšší prašnost
- Vyšší vnitřní objem
- Nerovnoměrné ohřátí místnosti

### 2.1.3. Trubková otopná tělesa

Trubková otopná tělesa mají nižší účinnost, např. oproti článkovému tělesu mají účinnost jen 30 %, proto se používají spíše jako doplňkové vytápění. Tělesa můžeme využít k pověšení mokrého ručníku, proto je nejčastěji umísťujeme do koupelen, místností s bazénem/vířivkou nebo horských chat. [13] [14]

Těleso se skládá z rozvodné a sběrné komory, které jsou mezi sebou spojené sestavou většinou kruhových trubek. [13]



Obrázek 7: Ilustrační foto, Kolarux Linear Max-M [15]

Výhody:

- Praktičnost
- Estetika, variabilita
- Rychlý ohřev místnosti

Nevýhody:

- Malá účinnost
- Nerovnoměrné ohřátí místnosti

#### 2.1.4. Konvektory

Konvektory fungují na principu konvence. Konvence je způsob šíření tepla, kdy je teplo předávané prouděním. Jsou složeny ze skříně a výměníku tepla. Vzduch v konvektoru se prudce ohřeje, čímž dojde k jeho úniku vzhůru mřížkou, která se nachází v horní části konvektoru. Některé konvektory mohou být vybaveny ventilátorem za účelem zvýšení cirkulace vzduchu. Konvektory potřebují jen malé množství otopné látky. Maximální teplota vody v konvektorech může být až 85 °C, dochází ale k rychlému odvodu tepla, proto povrch konvektorů dosahuje maximálně 40 °C. [12] [16] [17]

Konvektory mohou být teplovzdušné nebo teplovodní. Teplovzdušné konvektory působí jako samostatná otopná tělesa, která jsou napájena elektrickým proudem.

Konvektory dělíme na:

- Konvektory nástěnné
- Konvektory samostojné – obvykle to jsou elektrické přímotopy
- Konvektory soklové – mají nízkou skříňku, instalují se u podlahy
- Konvektory zapuštěné – podlahové/stropní/stěnové

[12] [16] [17]



Obrázek 8: Ilustrační foto, soklový konvektor (vlevo) [18] a teplovzdušný konvektor (vpravo) [19]

Výhody:

- Nízká teplota otopného tělesa – nejde se o něj dotykem spálit
- Malý objem vody
- Rychlý ohřev místnosti
- Vysoká účinnost
- Nízká hmotnost
- Možnost zabudování do podlahy a celková variabilita tvarů

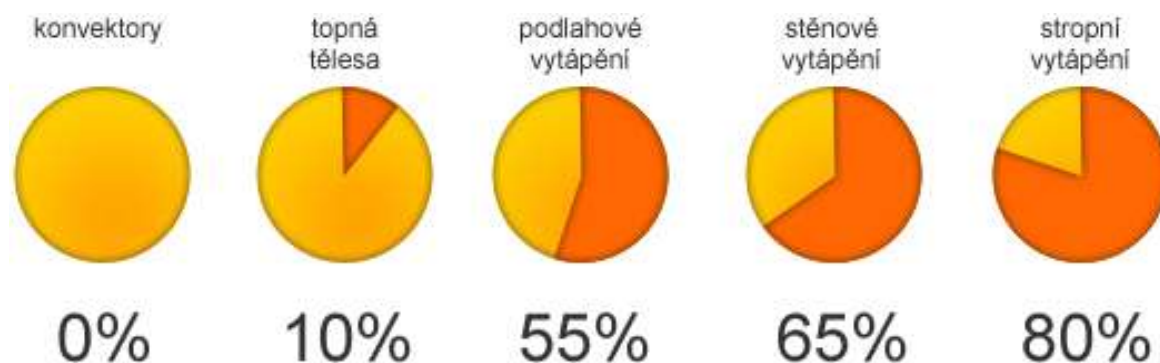
Nevýhody:

- Špatné čištění
- Hluk (konvektory s ventilátorem)
- Cirkulace vzduchu – vyšší prašnost
- Vysoké investiční náklady (zapuštěné konvektory)

## 2.2. Velkoplošné vytápění

U velkoplošného vytápění tvoří otopnou plochu většinou některá ze stěn ohraničující vytápěnou místnost, uvažujeme podlahu, strop nebo stěnu. Tento způsob vytápění nám umožňuje sdílet teplo do vytápěné místnosti především sáláním. Sálání se vyznačuje tím, že vnitřní povrchové teploty stavebních konstrukcí jsou vyšší než teplota vnitřního vzduchu v místnosti. Podíl tepelného toku sáláním se pro velkoplošné vytápění pohybuje mezi 55–80 %.

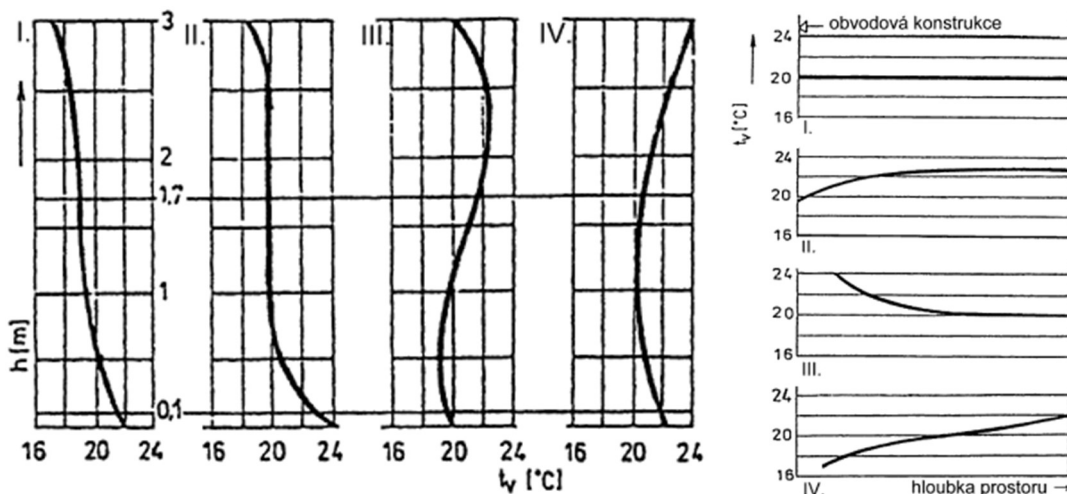
[20] [21]



Graf 1: Podíl tepelného toku sáláním pro různé druhy vytápění [20]

Existují různé způsoby konstrukčního provedení pro velkoplošné vytápění. Existují dvě základní řešení – otopná plocha je buď nedělitelnou součástí stavební konstrukce, např. podlahové vytápění, nebo je samostatná, např. sálavé panely. Skrz otopné plochy nesmí vést dilatační spára. Z otopné plochy je nutné potrubí svést do rozdělovače a sběrače. [20] [21]

Otopná plocha může být zahřívána teplou vodou, elektricky nebo teplým vzduchem. Pro velkoplošné vytápění jsou vhodné nízkoteplotní zdroje. Povrchová teplota otopné plochy bývá poměrně nízká, pro podlahové vytápění se pohybuje mezi 25 až 34 °C, pro stropní vytápění mezi 40 až 45 °C a pro stěnové vytápění mezi 55 až 60 °C. Velkoplošné panely díky velké ploše a vytápění místnosti pomocí velkého podílu sálání zajišťují ideální rozložení teploty a tepelnou pohodu osob. [20]



Obrázek 9: Průběh teploty vzduchu ve vytápění místnosti při různém způsobu vytápění, vertikální průběh (vlevo) a horizontální průběh (vpravo) [22] – I. Ideální požadovaný průběh, II. Podlahové vytápění s ochlazovaným stropem, III. Člákové otopné těleso, IV. Stropní vytápění

### 2.2.1. Podlahové vytápění

Tepl vodní vytápění rozlišujeme především teplovodní a elektrické. Teplota podlahy se pohybuje od 25 do 34 °C, teplota nad 29 °C je dovolena jen v koupelnách. [20]

Vhodnost podlahového vytápění je závislá na finální vrstvě podlahy, např. podlahové dlaždice jsou velmi vhodný materiál, a naopak koberec je velmi nevhodný. Proto je nutné před návrhem zvážit, zda materiál finální vrstvy podlahy vede dobře nebo špatně teplo. [20]

#### 2.2.1.1. Teplovodní podlahové vytápění

Pro podlahové vytápění uvažujeme mokré a suché systémy výstavby. Více jsou využívány mokré systémy, protože mají vyšší výkony a jednodušší montáž. Suché systémy využíváme v objektech s nedostatečnou únosností stropní konstrukce. Při správném provedení se mohou mokré systémy využít i pro dřevěné konstrukce. Pro mokré systémy se používá buď betonová mazanina, nebo anhydridový potěr. [23]

Vlastnosti	Betonová podlaha	Anhydritová podlaha
Kontakt s vodou	Nedochází k žádné deformaci	Nabobtná
Tepelné vlastnosti	Vyšší akumulace tepla	Tepel. vodivost je o 20 % vyšší
Rovinnost a spáry	Nejsou problémem	Může nastat problém
Dilatace a praskání betonu	Mohou vznikat vlásečnicové trhliny	Bez problému
Rychlost realizace	Stejná	Stejná
Cena	O 30–40 % levnější	Dražší

Tabulka 1: Porovnání betonové a anhydritové mazaniny [23]

### I. Podlahové vytápění se systémovou izolační deskou

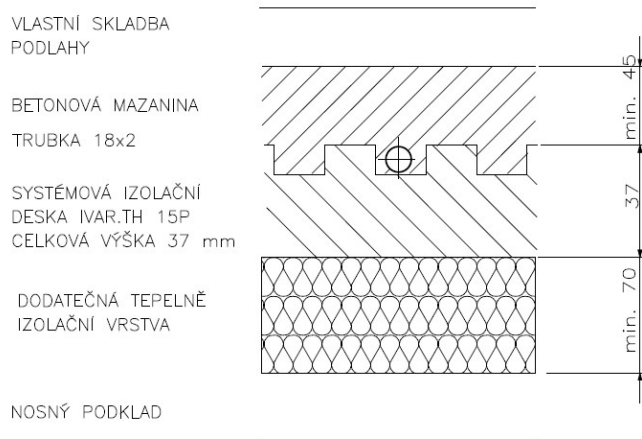
U tohoto typu podlahového vytápění slouží systémová deska jako tepelná izolace i jako nosný prvek pro trubku, zároveň zajišťuje zvukovou izolaci. [20] [24]



Obrázek 10: Ilustrační foto systémová deska IVAR.COMBITOP ND 30 N [25]

Osová vzdálenost potrubí je variabilní, jedná se o násobky 75 mm nebo 50 mm. Rozteče potrubí jsou pak podle typu zvolené desky buď 75/150/225/300 mm (např. IVAR.TH 30P), nebo 50/100/150/200/250/300 mm (např. IVAR.TH 15P). [24]

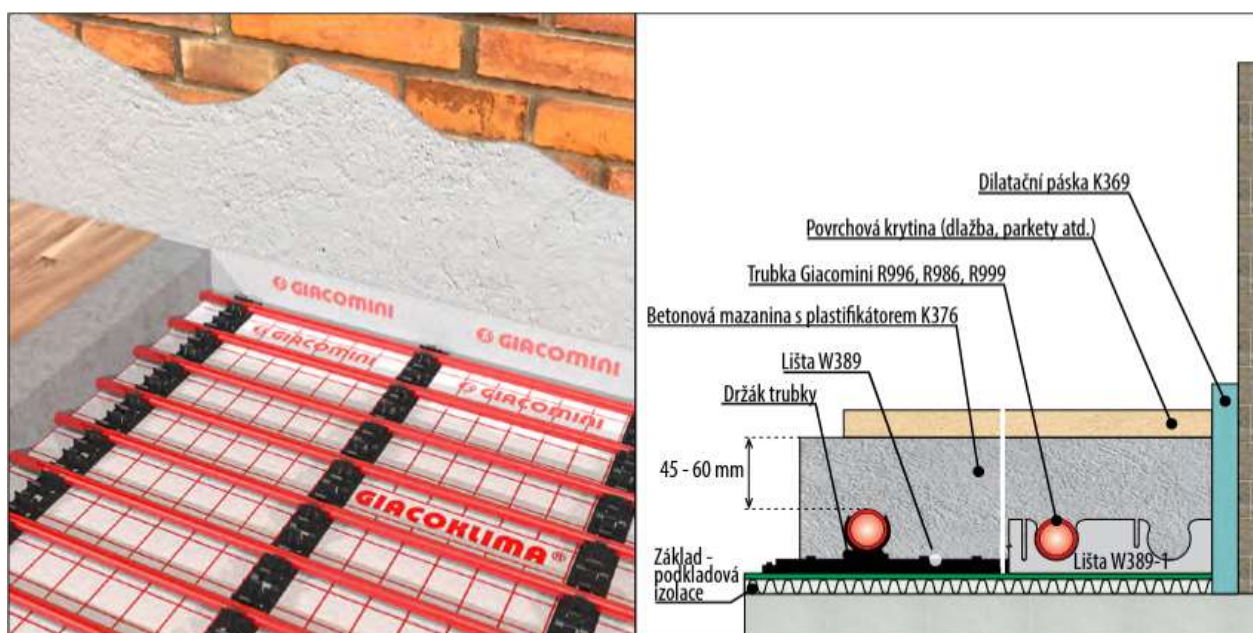
Potrubí topných smyček je uloženo do systémové izolační desky, následně je zalité betonovou nebo anhydritovou mazaninou a tvoří topnou desku. Celková tloušťka tohoto typu podlahového vytápění se pohybuje v rozmezí 100–170 mm. [26]



Obrázek 11: Doporučená skladba podlahy

## II. Podlahové vytápění s použitím vodicích lišt

Tento druh podlahového vytápění je vhodné použít pro velké prostory, např. průmyslové haly, tělocvičny, taneční sály atd. Vodicí lišty se umísťujeme rovnou na izolační a zafixujeme je pomocí montážních spon. Potrubí je pak zalité betonovou nebo anhydritovou mazaninou. Délka lišty může být až 4 000 mm a rozteče mají 50 mm nebo 100 mm. Doporučená vzdálenost mezi lištami je 1 000 mm. [20] [24] [27] [28]



Obrázek 12: Ilustrační foto (vlevo) a doporučená skladba podlahy s lištou (vpravo) [27]

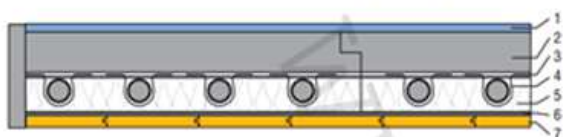
### III. Podlahové vytápění se suchou výstavbou

Suchý systém výstavby se používá, pokud nosnou stropní konstrukci nemůžeme přitížit betonovou nebo anhydridovou mazaninou nebo pokud potřebujeme malou výšku konstrukce podlahy. Systémovou izolační desku umístíme na rovný povrch, následně na ni nainstalujeme teplosměnné lamely, které roznášejí teplo. Pro zakrytí bud' můžeme použít sádrovláknitou desku o tloušťce 25 mm, nebo přímo parkety. [20] [29]



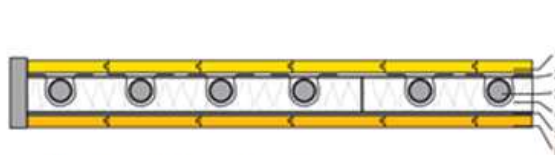
Obrázek 13: Ilustrační foto IVAR.TR 01 Renova [29]

a) zakrytí suchopotěrovou deskou Fermacell



- 1 - finální podlahová krytina
- 2 - deska Fermacell
- 3 - teplosměnné lamely
- 4 - potrubí Alplex 16 x 2
- 5 - systémová deska RENOVA
- 6 - kročejová fólie
- 7 - nosná konstrukce

b) zakrytí palubovými prkny



- 1 - dřevěná podlaha (péro - drážka)
- 2 - teplosměnné lamely
- 3 - potrubí Alplex 16 x 2
- 4 - systémová deska RENOVA
- 5 - kročejová fólie
- 6 - nosná konstrukce

Obrázek 14: Doporučená skladba podlahy [29]

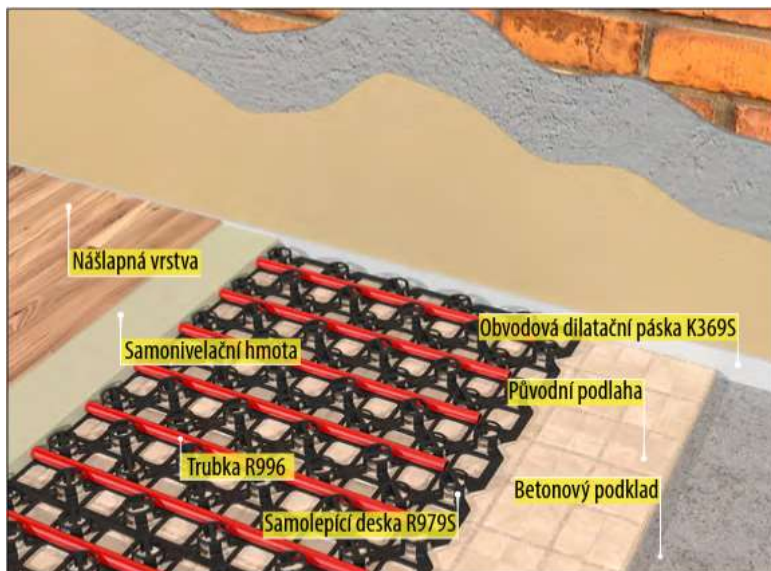
Výhody suchého systému výstavby:

- Lehká skladba
- Menší stavební výška (28–53 mm)
- Menší setrvačnost
- Rychlá regulace teploty



#### IV. Systém SPIDER

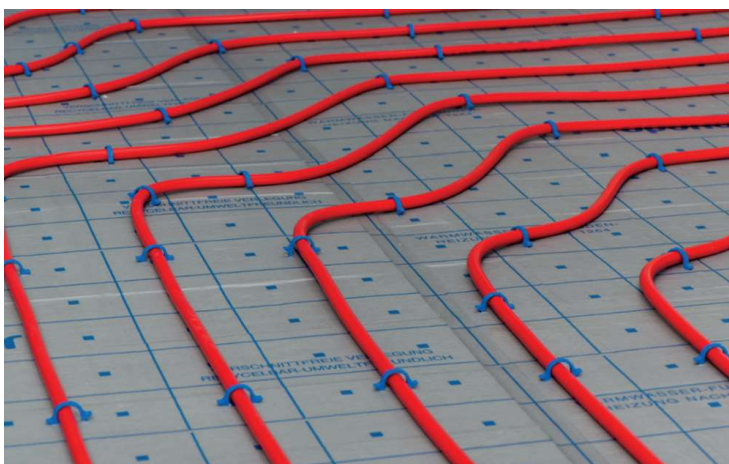
Systém SPIDER je vhodný pro rekonstrukce nebo prostory s omezenou stavební výškou. Systémová deska je opatřena samolepicí vrstvou, která se pokládá přímo na ošetřenou pevnou podlahu. Rozteč potrubí je 100/150/200/250 mm. Celková stavební výška záleží na samonivelační hmotě, pohybuje se od 25 mm do 50 mm. [20] [24] [27] [30]



Obrázek 15: Doporučená skladba podlahy [27]

#### V. Podlahové vytápění s izolační deskou a trubkami upevněnými háčky

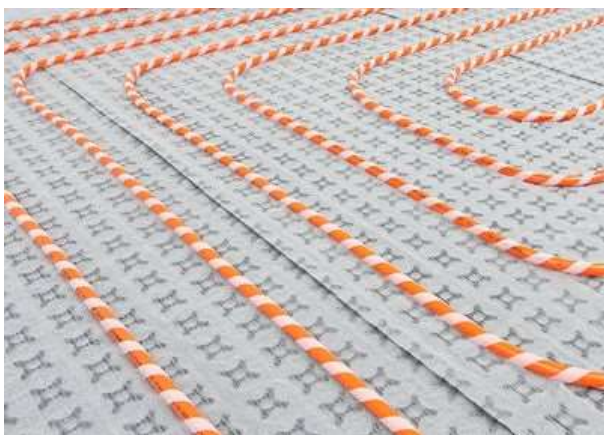
Tento systém je především vhodný pro neobvyklé půdorysy. Deska slouží jako tepelná a kročejová izolace. Na desce je natištěn rastr, který usnadňuje instalaci trubek. Potrubí je ukotveno pomocí montážních spon. Využívá se mokrého systému výstavby. Maximální vzdálenost mezi příchytkami je 500 mm. Výhodou tohoto systému je jeho flexibilita a jednoduchost montáže, kterou zvládne jeden pracovník. [20] [31]



Obrázek 16: Ilustrační foto podlahového vytápění se systémovou deskou a trubkami upevněnými háčky [31]

## VI. Podlahové vytápění a trubka se suchým zipem

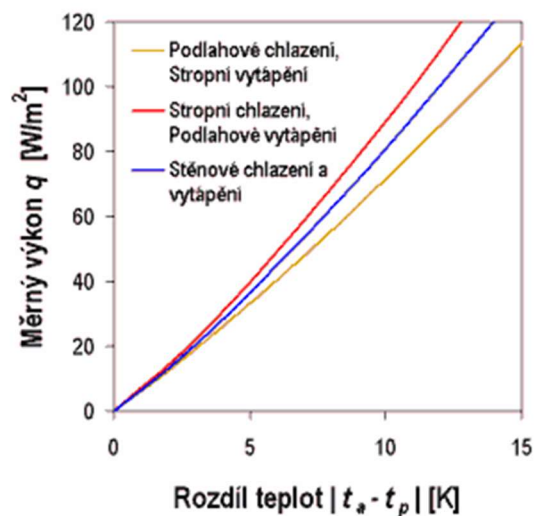
Tento systém funguje na stejném principu jako v podkapitole V. Podlahové vytápění s izolační deskou a trubkami upevněnými háčky. Jediný rozdíl je v tom, že potrubí je položeno na fleecovou folii systémové desky. Pro tento systém není potřeba žádné nářadí ani příchytky. Velkou výhodou tohoto systému je výrazné zkrácení doby pokládky až o 30 % v porovnání s klasickým systémem podlahového vytápění. [20] [32]



Obrázek 17: Ilustrační foto podlahového vytápění, trubka se suchým zipem [33]

## VII. Kapilární rohože

Tento systém využívá jemné sítě plastových kapilár místo trubek. Oproti trubkám mají malou stavební výšku, proto se hodí do jakýchkoliv prostorů. Kapilární rohože je možné vyrábět v libovolných rozměrech, přesně podle potřeby projektu. Maximální dovolená provozní teplota systému je 65 °C. Dají se využít pro podlahové, stěnové nebo stropní vytápění. [34]



Graf 2: Porovnání výkonů různých chladících a otopných kapilárních ploch [34]

## Výhody

- Odolnost proti korozi, chemikáliím a zarůstání
- Nízká objemová hmotnost
- Vysoká ohebnost
- Snadná a rychlá montáž
- Nízké tlakové ztráty třením
- Nižší investiční náklady oproti systému s trubkami
- Nízké provozní náklady

## Nevýhody

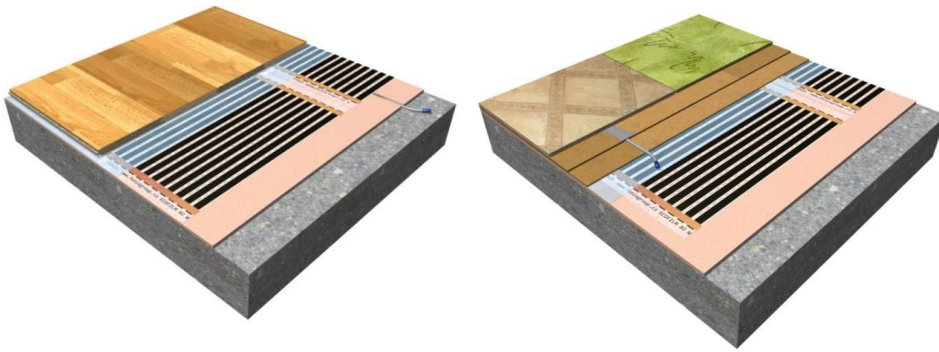
- Nižší pevnost oproti kovům
- Nízká odolnost vůči vyšším teplotám
- Nízká odolnost vůči mechanickému poškození
- Nebezpečí pronikání difusního kyslíku

### 2.2.1.2. Elektrické podlahové vytápění

Druhá varianta podlahového vytápění jsou elektrické systémy. Elektrické podlahové vytápění patří mezi lokální systémy vytápění a platí pro něj stejné zásady jako pro teplovodní vytápění. Elektrické systémy mají levnější pořizovací náklady, ale dražší provozní náklady. Jednou z jejich hlavních výhod je nízká stavební výška. [20] [35]

#### I. Elektrická topná folie

Topnou folii umístíme přímo pod finální vrstvu podlahy, pro lepené povrchy je nutno použít podložku HEAT-PAK. Prodávají se v šířkách 600 až 1 000 mm. Jedná se o suchý systém pokládky.

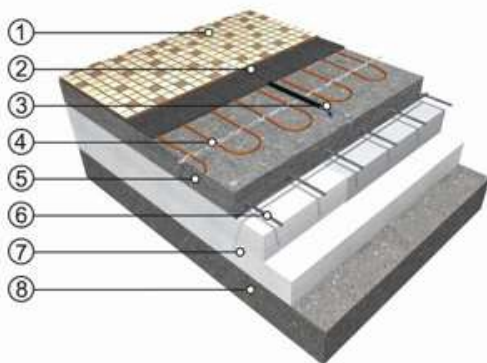


Obrázek 18: Ilustrační foto – skladba podlahy s elektrickou folií (vlevo) [20] a s elektrickou folií a podložkou (vpravo) [20]

## II. Přímotopný kabel a přímotopná rohož

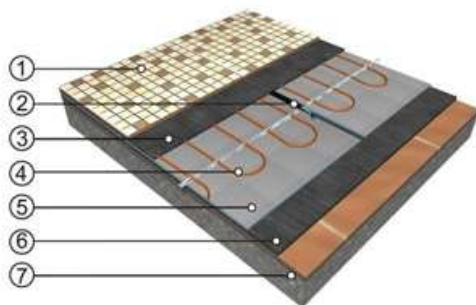
Přímotopné kabely se ukládají do lepicího tmelu / samo-nivelačního potěru / flexibilní stěrky. Kabely jsou zafixovány lištami. Kabely nebo rohož můžeme použít pro novostavby i rekonstrukce. Přímotopné rohože jsou z hlediska funkce stejné. Snadněji se instalují a jsou vhodnější spíše pro pravidelné plochy. Skladba je téměř stejná. [20] [36] [37]

### Přímotopný systém — novostavby



- 1) Dlažba
- 2) Flexibilní lepicí tmel
- 3) Instalační trubka s podlahovou sondou
- 4) Topný kabel ECOFLOOR
- 5) Betonová vrstva
- 6) Armovací ocelová síť (KARI)
- 7) Tepelná izolace min. 80 – 100 mm
- 8) Podklad

### Přímotopný systém — rekonstrukce

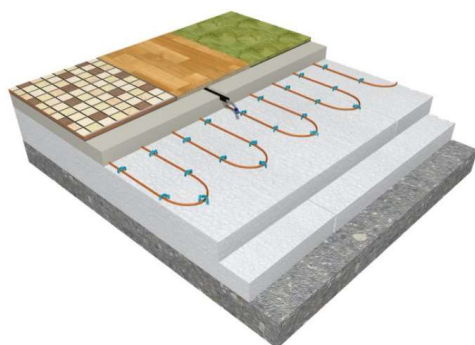


- 1) Nová dlažba
- 2) Instalační trubka s podlahovou sondou
- 3) Flexibilní lepicí tmel
- 4) Topný kabel ECOFLOOR
- 5) Tepelné izolace F-BOARD (není podmínkou)
- 6) Flexibilní lepicí tmel
- 7) Původní dlažba nebo jiný podklad

Obrázek 19: Ilustrační foto – doporučená skladba podlahy pro přímotopný systém [37]

### III. Topné kabely ve vrstvě tepelně vodivého materiálu

Tento systém je poloakumulační nebo akumulační vytápění, jeho vodivá vrstva bývá anhydrit nebo beton. Kabely tohoto systému jsou jiné než u systému přímotopu, jejich pořizovací cena je nižší než u přímotopného systému. Je zde ale komplikovanější návrh a provedení. [20] [36]



Obrázek 20: Ilustrační foto podlahy s topnými kabely [20]

#### 2.2.1.3. Porovnání teplovodního a elektrického podlahového vytápění

Oba druhy vytápění fungují na stejném principu, podlaha je nahřívána na vyšší teplotu, než je teplota vzduchu, díky čemuž dochází k rovnoměrnému rozložení teploty.

Vlastnosti	Teplovodní podl. vytápění	Elektrické podl. vytápění
Zdroj tepla	Jakýkoliv	Elektřina
Pořizovací náklady	Vyšší	Nižší
Stavební úpravy	Pracnější	Jednodušší
Provozní náklady	Záleží na zdroji tepla: Nižší s tepelným čerpadlem Vyšší s plynovým kotlem Stejně s elektrokotlem	Většinou dražší
Ekologie	Záleží na zdroji tepla	El. není v ČR moc ekologická
Regulace	Pomalejší	Rychlejší

Tabulka 2: Porovnání teplovodního a elektrického vytápění [38]

#### 2.2.1.4. Výhody a nevýhody podlahového vytápění

##### Výhody

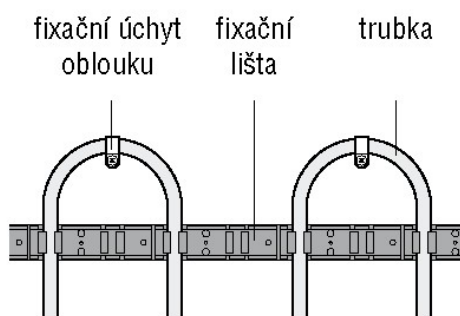
- Nízkoteplotní soustava – úspora za energii
- Estetické a prostorové hledisko
- Nezpůsobuje cirkulaci vzduchu – nižší prašnost – lepší pro alergiky
- Rovnoměrné rozložení teploty
- Bezúdržbovou
- Optimální vlhkost
- Dlouhá setrvačnost

##### Nevýhody

- Pomalé ohřátí místnosti
- Vysoké investiční náklady
- Náročná oprava

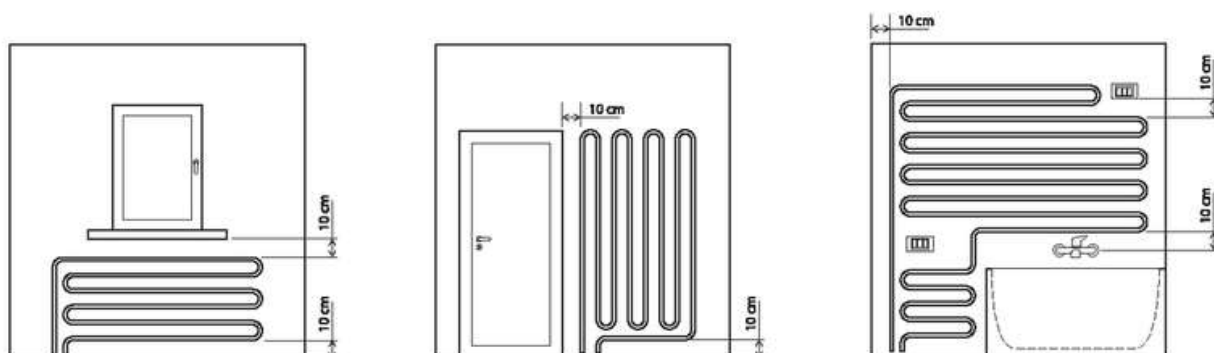
#### 2.2.2. Stěnové vytápění

Pro teplovodní soustavy instalujeme trubky pod tenkou vrstvou omítky. Teplota stěny se pohybuje od 55 do 65 °C. Krycí vrstva omítky je zpevněna fixační sítí. Nejnižší možná tloušťka omítky nad trubkou je 15 mm. Trubky jsou zafixovány pomocí speciálních lišt a fixačních úchytů pro oblouk. Trubky můžeme zafixovat buď pro vertikální, nebo horizontální vedení. Rozteč mezi jednotlivými lištami je stanovena výrobcem, např. Ivar cca 500 mm. Lišty jsou upevněny pomocí hmoždinek. [39]



Obrázek 21: Doporučená instalace [39]

Musí se dodržovat odstup topných trubek minimálně 100 mm od konečné úrovně podlahy, dveří, oken a zařizovacích předmětů a 100 až 200 mm od vnitřního nebo vnějšího rohu. Maximální výška topného registru je do úrovně horní hrany cca 2 000 mm. [39]



Obrázek 22: Schematické znázornění uložení topných registrů vůči stavebním výplním a zařizovacím předmětům [39]

Jako omítky pro stěnové vytápění se používají nejčastěji vápenosádrové omítky pro teplotu otopné vody do 50 °C, hliněné pro teplotu otopné vody 50 °C a vápenocementové omítky pro teplotu otopné vody do 70 °C. Dále jsou vhodné tepelně izolační omítky vzhledem k jejich nízké tepelné vodivosti. [39]

Další způsob provedení teplovodního stěnového vytápění může být pomocí kapilárních rohoží. Princip provedení kapilárních rohoží je stejný jako v kapitole 6.3.1.1. Podlahové teplovodní vytápění. Některé topenářské firmy nabízejí pokládku stěnového vytápění do systémové desky, princip bude stejný jako v kapitole 6.3.1.1. Podlahové teplovodní vytápění.

Pro elektrické vytápění můžeme využít elektrické topné rohože, které jsou především vhodné spíše jako dodatkové vytápění koupelen. Elektrické rohože se hodí do místností pravidelných tvarů. Fixují se pomocí lepidla citlivého na tlak. Výhody a nevýhody elektrického stěnového vytápění oproti teplovodnímu stěnovému vytápění budou stejné jako pro podlahové vytápění, viz kapitola 6.3.1.3. Porovnání teplovodního a elektrického podlahového vytápění. [40]

Výhody stěnového vytápění:

- Nízkoteplotní soustava – úspora za energii
- Zabránění kondenzace – prevence proti plísním
- Nezpůsobuje cirkulaci vzduchu – nižší prašnost – lepší pro alergiky
- Téměř ideální rozložení teplot
- Estetické hledisko
- Rychlá odezva na regulační impulsy bez tepelné setrvačnosti
- Nejsme omezeni pochozí vrstvou podlahy (koberec)

Nevýhody stěnového vytápění:

- Omezení při zařizování interiéru (méně nábytku u stěn, problém při vrtání do stěn...)
- Komplikované opravy, náročná lokalizace poruchy
- Komplikované dodatečné zásahy
- Vyšší počáteční náklady
- Není vhodné pro nezateplené objekty

### **2.2.3. Stropní vytápění**

Pro stropní vytápění rozlišujeme několik variant. Může se jednat o teplovodní nebo elektrické vytápění. Teplota stropu se pohybuje od 40 do 45 °C. Časté využití bývá v průmyslových halách, tělocvičnách, kancelářích, obchodních domech, muzeích nebo restauracích. [20]

#### *2.2.3.1. Otopná plocha vytvořená sálavými panely*

Sálavé panely mohou být teplovodní nebo elektrické. Můžeme je umístit do podhledů nebo je samostatně zavěsit. Využívají stejný princip jako sluneční záření. Mezi nevýhody může patřit neschopnost projít povrchy, např. sedíte u stolu doma, je vám teplo na celé tělo, ale zima na nohy schované pod stolem. [41] [42]

Sálavé panely mají rychlé reakce na změnu požadované teploty. Jedná se na rozdíl od teplovzdušného vytápění o tichý provoz.





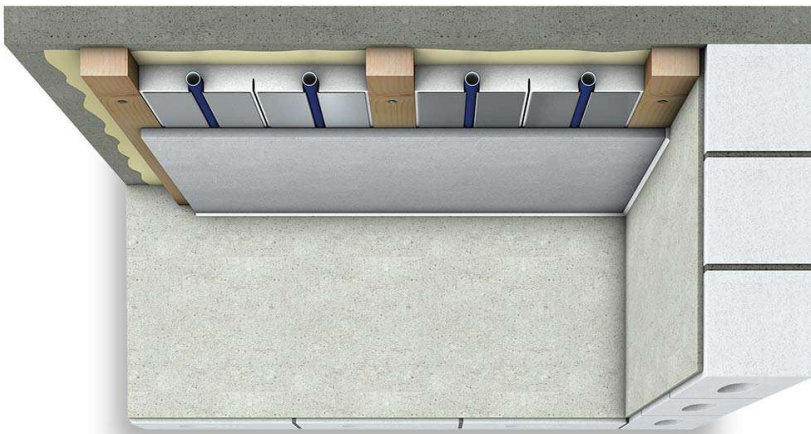
Obrázek 23: Ilustrační foto – samostatně zavěšené sálavé panely (vlevo) [43] a sálavé panely umístěné v podhledu (vpravo) [43]

### *2.2.3.2. Otopná plocha s trubkami zalitými ve stropě*

Pro vytápění se používají trubky, které jsou přímou součástí stropní konstrukce. Jedná se o teplovodní systém. Otopná plocha může být kladena současně s výstavbou stropu, nebo se trubky nachází jen v omítce stropu. [21] [41]

### *2.2.3.3. Otopná plocha vytvořená lamelami*

Pro vytápění se používají lamely, které instalujeme suchou cestou. Jedná se o teplovodní systém. Lamely pomáhají rychlejšímu odvodu tepla z trubek. Mají uprostřed prolis, kam se zasouvá trubka, pod lamely se nanese omítka. [21] [41] [44]



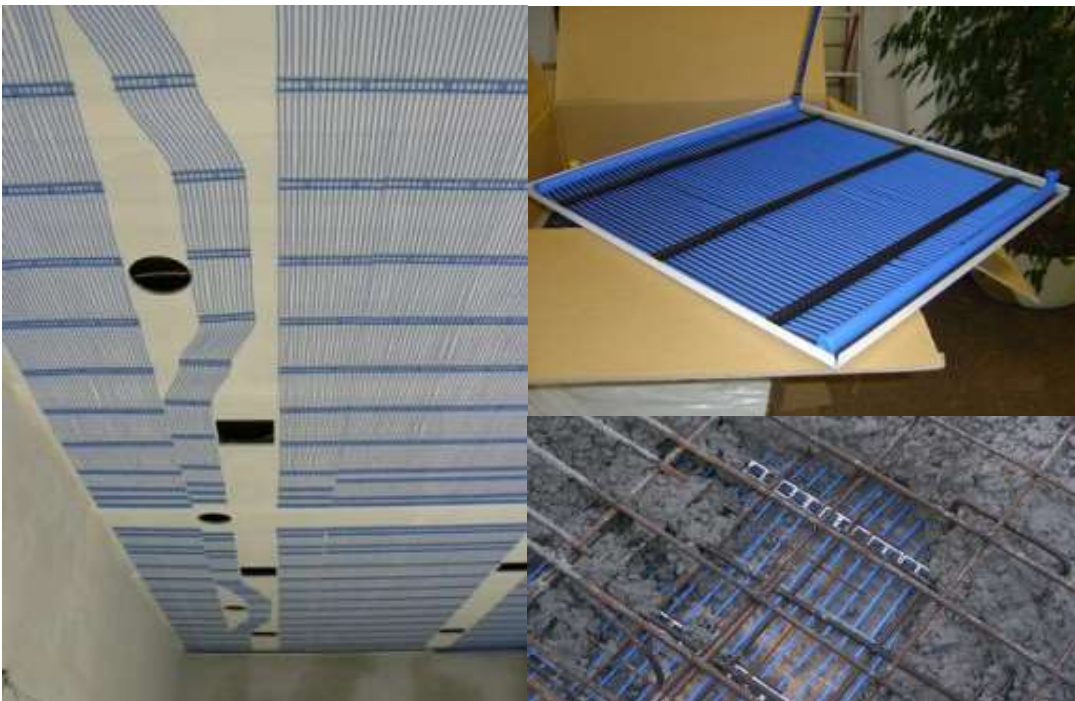
Obrázek 24: Ilustrační obrázek otopné plochy vytvořené lamelami [44]

#### 2.2.3.4. Otopná plocha v pohledu

Trubky prochází v prostoru pohledu, spodní část pohledu bývá izolována.

#### 2.2.3.5. Otopná plocha vytvořená kapilárními rohožemi

Kapilární rohože se umísťují do podhledu, pod omítku nebo mohou být přímo zalité v betonu, princip je stejný jako v kapitole 6.3.1.1. Podlahové teplovodní vytápění.



Obrázek 25: Ilustrační foto – kapilární rohože pod omítkou (vlevo) [34], v podhledu (vpravo nahoře [34]), přímo zalité v betonu (vlevo dole) [34]

#### 2.2.3.6. Výhody a nevýhody stropního vytápění

##### Výhody

- Rychlá reakce na regulační podněty (netýká se asi varianty zabudování ve stropě)
- Nízkoteplotní zdroj
- Připomíná sluneční paprsky
- Jednodušší oprava oproti podlahovému systému (netýká se asi varianty zabudování ve stropě)
- Nezpůsobuje cirkulaci vzduchu
- Vhodné pro rekonstrukce
- Instalují se suchou cestou systému (netýká se asi varianty zabudování ve stropě)

##### Nevýhody

- Podhled
- U varianty zabudované ve stropě velký problém u poruchy
- Pod stolem může být zima

### 2.3. Lokální topidla

Lokální topení můžeme zařadit mezi nejjednodušší a často nejvhodnější způsoby vytápění jedné nebo více místností v malém objektu. Zdrojem tepla je topidlo, které je i topným tělesem. Tento systém je vhodný do objektů s občasným využíváním, např. horské chaty, chalupy, zimní zahrady restaurací... Velké využití mají v oblastech mimo „civilizaci“<sup>2</sup>. Další možnost využití je jako doplňkové vytápění, např. krb nebo kamna. [45]

#### 2.3.1. Přímotopná tělesa

Přímotopná tělesa fungují na principu konvektoru a pracují samostatně. Přímotopy mohou být elektrické nebo plynové. [46]

---

<sup>2</sup> Oblasti s nedostupností inženýrských sítí

Druhy přímotopů:

- Přímotopy s termostatem – mohou být elektrické nebo plynové, slouží k udržení konstantní teploty ve vytápěném prostoru
- Přímotopy s ventilátorem – mohou být elektrické nebo plynové, rychlý ohřev vzduchu
- Přímotopy s akumulací – elektrické, v době s levnou elektrickou energií dochází k ohřevu akumulací vložky, po zbytek času předává nahřátá vložka teplo vzduchu
- Přímotopy sálavé – sálání tepla infrazářičem
- Elektrické krby – elektrické přímotopy s ventilátorem, které jsou vyrobeny, aby připomínaly krby na dřevo

Výhody:

- Nízké pořizovací náklady
- Rychlá instalace
- Rychlý ohřev místnosti
- Jednoduchá instalace

Nevýhody:

- Vysoké náklady na provoz
- Estetika

### **2.3.2. Krb, krbová kamna**

Krby a krbová kamna patří mezi esteticky příjemné zdroje tepla. Dají se použít i jako hlavní zdroj tepla v menších objektech nebo jako vedlejší zdroj tepla. Pokud nebudeme uvažovat lokální topidla, můžeme krby nebo krbová kamna s výměníkem použít i jako zdroj tepla. Mohou být teplovzdušné, teplovodní nebo akumulací. [47] [48]



Obrázek 26: Ilustrační foto – krb (vlevo) a krbová kamna (vpravo) [49]

Výhody:

- Dřevo je obnovitelný zdroj
- Estetika
- Jednoduché a nezávislé

Nevýhody:

- Komín
- Náročnost topení
- Údržba
- Špatná regulace, přehřívání prostoru
- Prašnost

### 2.3.3. Klimatizace

Klimatizace funguje na principu tepelného čerpadla vzduch–vzduch. Tento způsob vytápění ale nezajišťuje vhodný teplotní profil ve vytápěném prostoru, u stropu je vyšší teplota než u podlahy. [50] [51]

Výhody:

- Rychlé ohřátí místnosti
- Nízká cena

Nevýhody:

- Nevhodný teplotní profil
- Hlučnost
- Pravidelná údržba

## 3. Závěr

V textové části byly popsány rekreační objekty a představeny různé druhy vytápění.

### 3.1. Porovnání otopných těles z hlediska použitelnosti v rekreačních objektech

Hlavním cílem u vytápění rekreačních objektů je zajistit tepelnou pohodu zákazníka.

Vzhledem k nepravidelné obsazenosti pokojů je tím pádem nutné zajistit rychlé ohřátí místnosti a pohodlné ovládání topných těles pro personál. U finančního hlediska záleží hodně na kombinaci zdroje tepla a otopného tělesa nebo otopné plochy.

Z důvodu rychlého ohřátí místnosti je vhodné použít desková otopná tělesa, stěnové vytápění, stropní vytápění, elektrické plošné vytápění, konvektory nebo klimatizaci. Do objektů s potřebou rychlého vytápění považuji z hlediska ceny a výkonu za nejvýhodnější použít desková otopná tělesa. Pokud by se jednalo o místnosti s velkými okny, použila bych konvektory. Pro objekty, kde je zdroj tepla elektřina, bych zvolila elektrické vytápění. Stropní vytápění bych doporučila pro objekty s vysokými stropy a otevřeným prostorem, stěnové je vhodné pro objekty, kde není naprojektováno nic pevného podél stěn. Klimatizace je vhodná do prostorů, kde nám nevádí její hlučnost, a pokud jsme schopni zajistit její pravidelnou údržbu.

Pokud nepotřebujeme zajistit rychlé ohřátí místnosti, pak můžeme použít jakýkoliv systém. Pro rekreační objekty se mi ale zdají nejvhodnější velkoplošné – nezabírají prostor, nabízí ideální teplotní pohodu a v případě hotelů nezpůsobují nepohodlí hostů zvýšenou prašností<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Může způsobit nepohodlí alergikům.

Z hlediska estetiky může být vhodné doplňkové těleso krb, který tvoří příjemnou atmosféru v místnosti. Problém u těles na pevná paliva je nutnost čištění.

## 3.2. Vlastní řešení vytápění objektu

### 3.2.1. Popis objektu

Penzion je umístěn na st. p. č. 410, k. ú. Podmokly. Jedná se o čtyřpodlažní nepodsklepený penzion, ve kterém bude devět apartmánů v 2. NP až 4. NP. Na každém patře jsou tři apartmány. V 1. NP je nebytový prostor, ve kterém se nachází restaurace. V penzionu se nenachází recepce, ubytování probíhá rezervací přes online komunikaci. V den ubytování host dostane dva kódy, první slouží k otevření vstupních dveří a druhý k otevření skřínky s klíčem od pokoje.

Jedná se o zděnou stavbu bez tepelné izolace o půdorysných rozměrech 15,31 x 9,17 m. Objekt má krov zateplený pouze v místě podlahy, půdní prostor není využíván.

Objekt je umístěn tak, že jeho 1. NP až 2. NP jsou přitisknuta k pískovcové skále a 3. NP až 4. NP mají v tom místě terasu. Objekt má jednu kratší stěnu přitisknutou k sousednímu bytovému domu, u kterého neznám jeho provoz.

V současné době je obytná část objektu vytápěna deskovými a trubkovými otopnými tělesy, část restaurace je vytápěna klimatizací. V restauraci jsou lavice na sezení podél oken. Zdrojem tepla je elektrokotel umístěný ve čtvrtém podlaží. Každý pokoj penzionu má vlastní elektrický zásobník teplé vody, pro restaurační část je elektrický zásobník teplé vody umístěný v 2. NP. Zásobník teplé vody pro restauraci bude zachován.



Obrázek 27: Řešený objekt



Obrázek 28: Technická místnost řešeného objektu



Obrázek 29: Příklad otopných těles v řešeném objektu, deskové otopné těleso (vlevo) a trubkové otopné těleso a zásobník TV (vpravo)

### 3.2.2. Návrh vytápění

Ve svém řešení jsem navrhla dvě varianty. Ve variantě 1 jsem navrhla pro obytnou část systém podlahového vytápění s tepelným čerpadlem, doplněný o trubková tělesa v koupelnách a desková otopná tělesa v prostorech pro zaměstnance; pro část restaurace jsem navrhla teplovodní sálavé panely doplněné o elektrický přímotop v kuchyni a desková otopná tělesa na WC. Ve variantě 2 jsem navrhla pro obytnou část systém deskových otopných těles s elektrokotlem, doplněný o trubková otopná tělesa v koupelnách; pro část restaurace je uvažováno stejné řešení jako ve variantě 1. Vzhledem k tomu, že objekt je v stávajícím stavu vytápěn deskovými otopnými tělesy a zdrojem tepla je elektrokotel, je tato varianta pouze schematická a pro podrobný návrh jsem zvolila variantu 1.



Jelikož penzion nemá vlastní recepci a díky tomu se o hostech ví minimálně den předem, rozhodla jsem zvolit podlahové vytápění se zónovou regulací. Další důvod pro volbu podlahového vytápění byla dobrá kombinovatelnost s tepelným čerpadlem. Pro restauraci bylo zvolené stropní vytápění vzhledem k vysokému stropu a tomu, že se nedají využít desková otopná tělesa nebo konvektory pod okny kvůli lavicím pro sezení hostů. Podlahové vytápění do části restaurace nelze umístit kvůli nové čedičové podlaze. Pro kuchyň bylo zvoleno pouze přímotopné těleso, protože se vzhledem k současnému provozu restaurace neuvažuje jeho zapnutí. Kuchyň se vytopí sama teplem od vaření, které probíhá i přes noc.

Vlastnosti	Desková otopná tělesa	Podlahové teplovodní vytápění
Ohřátí místnosti	Rychlé	Pomalé
Setrvačnost	Kratší	Delší
Investiční náklady	Nižší	Vyšší
Provozní náklady	Vyšší	Nižší
Interiér	Viditelné	Skryté
Tepelná pohoda	Nerovnoměrné rozložení teploty	Rovnoměrné rozložení teploty
Prašnost	Vyšší	Žádná

Tabulka 3: Porovnání deskových otopných těles a podlahového teplovodního vytápění

## 4. Seznamy

### 4.1. Literatura a použité zdroje

- [1] Co je to rekreační objekt. In: *Hobbytec.cz* [online]. -: HOBBYTEC, - [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://www.hobbytec.cz/co-je-to-rekreacni-objekt/>
- [2] Řešení pro hotely a penzióny. In: *A-technology* [online]. -: A-TECHNOLOGY, - [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://a-technology.cz/sluzby/hotely-a-penziony/>
- [3] Snížení nákladů na vytápění. In: *Thermoshield-cz.cz* [online]. -: Thermoshield, 2018 [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://www.thermoshield-cz.cz/snizeni-nakladu-na-vytapeni-poradime-jak-na-to/>
- [4] Hotelový systém. In: *Tech-controllers.cz* [online]. -: Tech Controllers, - [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <http://tech-controllers.cz/p/hotelov-system>
- [5] Fibaro Bateriový senzor na dveře/okna 2, bílý, Z-Wave Plus. In: *Yatun.cz* [online]. -: YATUN, - [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://www.yatun.cz/produkty/FIB-FGDW-002-1/>
- [6] Otopná tělesa. In: *Topeni-topenari.eu* [online]. -: topeni-topenari.eu, - [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://www.topeni-topenari.eu/topeni/otopna-telesa/>
- [7] KABELLE, Karel. *Přednáška č. 8: T2 vytápění místností a návrh otopných těles*. Praha, 2022. Dostupné také z: <http://tzb.fsv.cvut.cz/?mod=vyuka&kod=125TZ01>
- [8] Otopná těles: Desková otopná těles. In: *Topeni-topenari.eu* [online]. -: topeni-topenari.eu, - [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://www.topeni-topenari.eu/topeni/otopna-telesa/deskova/>
- [9] Desková otopná těles. In: *Korado.cz* [online]. -: Korado, - [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://www.korado.cz/deskova-otopna-telesa>

- [10] [Radik VKM8]. In: *Korado.cz* [online]. -: Korado, - [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: [https://img.korado.cz/userimages/category/1/1232\\_db9314ad19b8f88c081c8bb3dff35195\\_large.jpg](https://img.korado.cz/userimages/category/1/1232_db9314ad19b8f88c081c8bb3dff35195_large.jpg)
- [11] Otopná tělesa: Článeková otopná tělesa. In: *Topeni-topenari.eu* [online]. -: topeni-topenari.eu, - [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://www.topeni-topenari.eu/topeni/otopna-telesa/clankova/>
- [12] ORSÁGOVÁ, Monika. *Studie technických provedení a ekonomického vyhodnocení systémů vytápění* [online]. Ostrava, 2012 [cit. 2022-05-13]. Dostupné z: <https://core.ac.uk/works/13761316>. Diplomová práce. VŠB - Fakulta strojní. Vedoucí práce Doc.Ing. Josef Novák, CSc.
- [13] Otopná tělesa: Trubková otopná tělesa. In: *Topeni-topenari.eu* [online]. -: topeni-topenari.eu, - [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://www.topeni-topenari.eu/topeni/otopna-telesa/trubkova/>
- [14] Trubková otopná tělesa. In: *Korado.cz* [online]. -: Korado, - [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://www.korado.cz/trubkova-otopna-telesa>
- [15] [Kolarux Linear Max-M]. In: *Korado.cz* [online]. -: Korado, - [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: [https://img.korado.cz/userimages/category/2/1249\\_5f58ef707aa6c466336a8d402fb16796\\_large.jpg](https://img.korado.cz/userimages/category/2/1249_5f58ef707aa6c466336a8d402fb16796_large.jpg)
- [16] Otopná tělesa: Topné konvektory. In: *Topeni-topenari.eu* [online]. -: topeni-topenari.eu, - [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://www.topeni-topenari.eu/topeni/otopna-telesa/konvektory/>
- [17] Podlahové konvektory a lavice. In: *Korado.cz* [online]. -: Korado, - [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://www.korado.cz/podlahove-konvektory-a-lavice>
- [18] [Koraline Economic LKE]. In: *Korado.cz* [online]. -: Korado, - [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: [https://img.korado.cz/userimages/category/3/1273\\_6947e4c0400a73ef27274d717c4cfc2\\_large.jpg](https://img.korado.cz/userimages/category/3/1273_6947e4c0400a73ef27274d717c4cfc2_large.jpg)
- [19] [Konvektor Duux Edge 2000]. In: *Bscom.cz* [online]. -: bscom, - [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://cdn.bscom.cz/images/0/6932737f09378f00/1/duux-edge-2000-gray-wifi.jpg>
- [20] *Vytapeni.tzb-info.cz: Podlahové vytápění* [online]. -: tzbinfo, - [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://vytapeni.tzb-info.cz/podlahove-vytapeni>
- [21] HOJER, Ondřej a Jiří BAŠTA. *Základy sálavého vytápění* [online]. Praha, 2009 [cit. 2022-05-13]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/25299234-Zaklady-salaveho-vytapeni.html>. Skripta. ČVUT.
- [22] BAŠTA, Jiří. Velkoplošné vytápění (I): Úvod do problematiky. In: *Vytapeni.tzb-info.cz* [online]. Praha: tzbinfo, 2006 [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://vytapeni.tzb-info.cz/3383-velkoplosne-vytapeni-i>
- [23] Betonová podlaha vs. anhydrit. In: *Be-po.cz* [online]. -: Be-Po podlahy, c2014-2022 [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://www.be-po.cz/betonove-podlahy/betonova-podlaha-vs-anhydrit/#:~:text=Beton%20je%20velmi%20pevn%C3%BD%20a,%C5%BEe%20anhydrit%20je%20pouze%20s%C3%A1drovec.>
- [24] Vytápění: Podlahové vytápění. In: *Tzb-energie.cz* [online]. -: TZB-energie, 2019 [cit. 2022-05-13]. Dostupné z: <https://www.tzb-energie.cz/vytapeni>
- [25] *Technický list: Systémová izolační deska - s ochranou hydroizolační fólií, IVAR.COMBITOP ND 30 N/IVAR.COMBITOP ND 10 N*. Podhořany, 2021. Dostupné také z: <https://www.ivarcs.cz/katalog/vytapeni-ivartrio/systemova-izolacni-deska-s-ochrannou-hydroizolacni-folii-p140398/>
- [26] Systémy sálavého podlahového a stropního vytápění/chlazení: 12.05.2021. In: *Ivarcs.cz* [online]. Podhořany: IVAR CS, 2021 [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://www.ivarcs.cz/clanky/ivarclima-ivartrio-113/>
- [27] *Katalog podlahového a stěnového vytápění/Chlazení*. Jablonec nad Nisou, 2021. Dostupné také z: <https://www.giacomini.cz/ke-stazeni>
- [28] Plošné vytápění a chlazení REHAU RAUFIX (IV). In: *Vytapeni.tzb-info.cz* [online]. Praha: tzbinfo, 2012 [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://vytapeni.tzb-info.cz/podlahove->

- vytapani/8892-plosne-vytapani-a-chlazení-rehau-raufix-iv
- [29] *Technický list: Systémová izolační deska - suchý systém, IVAR. TR 01-RENOVA/IVAR. TR 02-RENOVA.* Podhořany, 2020. Dostupné také z: <https://www.ivarcs.cz/katalog/vytapani-ivartrio/systemova-izolacni-deska-suchy-system-p139614/>
- [30] SPIDER-GIACOMINI: Systém podlahového vytápění s nízkou stavební výškou. In: *Topin.cz* [online]. Praha: topenářství instalce, 2021 [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://www.topin.cz/clanky/spider-giacomini-system-podlahoveho-vytapani-s-nizkou-stavebni-vyskou-detail-7661>
- [31] Tacker - systém mokré instalace. In: *Uponor.com* [online]. Praha: uponor, - [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://www.uponor.com/cs-cz/produkty/podlahove-vytapani-a-chlazení/system-tacker>
- [32] Podlahové vytápění na suchý zip zjednoduší pokládku. In: *Topin.cz* [online]. Praha: topenářství instalce, 2019 [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://www.topin.cz/clanky/podlahove-vytapani-na-suchy-zip-zjednodusi-pokladku-detail-7443>
- [33] Innoverende vloerverwarming. In: *Rehau.com* [online]. -: REHAU, 2019 [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://www.rehau.com/be-nl/innoverende-vloerverwarming>
- [34] ZMRHAL, Vladimír. Kapilární rohože v praktických aplikacích. In: *Vetrani.tzb-info.cz* [online]. Praha: tzbinfo, 2009 [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://vetrani.tzb-info.cz/klimatizace-a-chlazení/5574-kapilarni-rohoze-v-praktickych-aplikacich>
- [35] DUFKA, Jaroslav. Základy podlahového vytápění a chlazení: Část 7. Elektrické podlahové vytápění. In: *Vytapani.tzb-info.cz* [online]. Praha: tzbinfo, 2019 [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/podlahove-vytapani/19379-zaklady-podlahoveho-vytapani-a-chlazení-cast-7-elektricke-podlahove-vytapani-a-jeho-casti>
- [36] Skladby podlah. In: *Podlahove-topeni.eu* [online]. -: podlahove topeni, - [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: [https://www.podlahove-topeni.eu/skladby-podlah/#topna\\_folie\\_laminatove\\_podlahy](https://www.podlahove-topeni.eu/skladby-podlah/#topna_folie_laminatove_podlahy)
- [37] *Návod k použití: ADSV 5430.* -, 2021. Dostupné také z: <https://shop.fenixgroup.cz/z5844-adv-5430#detail-info>
- [38] Porovnání elektrického a teplovodního podlahového vytápění. In: *Kvalitnipodlahovka.cz* [online]. Čestlice: REHAU, 2020 [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://kvalitnipodlahovka.cz/porovnavani-elektrickeho-a-teplovodniho-podlahoveho-vytapani/>
- [39] Stěnové teplovodní vytápění. In: *Vytapani.tzb-info.cz* [online]. Praha: tzbinfo, 2012 [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/9350-stenove-teplovodni-vytapani>
- [40] Topné rohože: StickyMat. In: *Warmup.cz* [online]. Praha: Warmup, - [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://www.warmup.cz/podlahove-topeni/doplňky-do-koupelny/stenove-topeni>
- [41] BAŠTA, Jiří. Velkoplošné vytápění (III). In: *Vytapani.tzb-info.cz* [online]. Praha: tzbinfo, 2006 [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/3396-velkoplosne-vytapani-iii>
- [42] Stropní systémy pro sálavé vytápění a chlazení až se 40% úsporou nákladů (I). In: *Vytapani.tzb-info.cz* [online]. Praha: tzbinfo, 2016 [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/12734-stropni-systemy-pro-salave-vytapani-a-chlazení-az-se-40-uspou-ou-nakladu-i>
- [43] *Technický katalog: Zehnder Alumline/Zehnder Carboline Stropní systémy pro vytápění a chlazení.* Sezimovo Ústí u Tábora, -. Dostupné také z: <https://www.zehnder.cz/downloads/rhc>
- [44] Stropní chlazení a topení. In: *Alphatec.cz* [online]. -: ALPHATECH, - [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://alphatec.cz/stropni-chlazení-topeni/>
- [45] Druhy vytápění. In: *Plutoinstal.cz* [online]. Hradec Králové: PLUTO instal, - [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://www.plutoinstal.cz/2018/11/25/druhy-vytapani/>
- [46] Otopná tělesa: Přímotopná tělesa. In: *Topeni-topenari.eu* [online]. -: topeni-topenari.eu, - [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://www.topeni-topenari.eu/topeni/otopna->

telesa/primotopy/

- [47] KUHNOVÁ, Erika. Proč vytápět krbem nebo krbovými kamny. In: *Homebydlení.cz* [online]. -: HOME, 2020 [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://homebydlení.cz/dum/vytapeni/proc-vytapet-krbem-nebo-krbovymi-kamny/>
- [48] Jak krbovými kamny vytopit celý dům. In: *StavímBydlím.cz* [online]. -: StavímBydlím.cz, 2020 [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://stavimbydlim.cz/jak-krbovymi-kamny-vytopit-cely-dum/>
- [49] [krbová kamna]. In: *Kamnazvyroby.cz* [online]. -: kamnazvyroby, - [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://www.kamnazvyroby.cz/wp-content/uploads/2021/11/C1WhiteV5-600x338.png>
- [50] Jak a proč vytápět pomocí klimatizace?. In: *Eon.cz* [online]. -: eon, - [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://www.eon.cz/radce/vytapeni-a-vetrani/klimatizace/jak-a-proc-vytapet-pomoci-klimatizace/#:~:text=Klimatizace%20funguje%20na%20principu%20tepeln%C3%A9ho,k%20dispozici%20ihned%20po%20zapnut%C3%AD>
- [51] Vytápění klimatizací je atraktivní, má však i své nevýhody. In: *Vetrani.tzb-info.cz* [online]. Praha: tzbinfo, 2017 [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: <https://vetrani.tzb-info.cz/klimatizace-a-chlazení/15210-vytapeni-klimatizaci-je-atraktivni-ma-vsak-i-sve-nevyhody>

## 4.1. Seznam obrázků

Obrázek 1: Kotelna, místnost 1, Masarykova kolej.....	4
Obrázek 2: Kotelna, místnost 2, hlavní rozdělovač a sběrač .....	4
Obrázek 3: Příklad vytápění – tělocvična (Velká sportovní hala Juliska).....	6
Obrázek 4: Faktory ovlivňující výkon těles [7] .....	7
Obrázek 5: Ilustrační foto Radik VKM8 [10].....	8
Obrázek 6: Ilustrační foto, článkové otopné těleso.....	9
Obrázek 7: Ilustrační foto, Kolarux Linear Max-M [15].....	10
Obrázek 8: Ilustrační foto, soklový konvektor (vlevo) [18] a teplovzdušný konvektor (vpravo) [19].....	11
Obrázek 9: Průběh teploty vzduchu ve vytápění místnosti při různém způsobu vytápění, vertikální průběh (vlevo) a horizontální průběh (vpravo) [22] – I. Ideální požadovaný průběh, II. Podlahové vytápění s ochlazovaným stropem, III. Článkové otopné těleso, IV. Stropní vytápění .....	13
Obrázek 10: Ilustrační foto systémová deska IVAR.COMBITOP ND 30 N [25].....	14
Obrázek 11: Doporučená skladba podlahy .....	15
Obrázek 12: Ilustrační foto (vlevo) a doporučená skladba podlahy s lištou (vpravo) [27] ...	15
Obrázek 13: Ilustrační foto IVAR.TR 01 Renova [29].....	16
Obrázek 14: Doporučená skladba podlahy [29].....	16
Obrázek 15: Doporučená skladba podlahy [27].....	17
Obrázek 16: Ilustrační foto podlahového vytápění se systémovou deskou a trubkami upevněnými háčky [31].....	17

Obrázek 17: Ilustrační foto podlahového vytápění, trubka se suchým zipem [33] .....	18
Obrázek 18: Ilustrační foto – skladba podlahy s elektrickou folií (vlevo) [20] a s elektrickou folií a podložkou (vpravo) [20].....	20
Obrázek 19: Ilustrační foto – doporučená skladba podlahy pro přímotopný systém [37].....	20
Obrázek 20: Ilustrační foto podlahy s topnými kabely [20] .....	21
Obrázek 21: Doporučená instalace [39].....	22
Obrázek 22: Schematické znázornění uložení topných registrů vůči stavebním výplním a zařizovacím předmětům [39] .....	23
Obrázek 23: Ilustrační foto – samostatně zavěšené sálavé panely (vlevo) [43] a sálavé panely umístěné v podhledu (vpravo) [43] .....	25
Obrázek 24: Ilustrační obrázek otopné plochy vytvořené lamelami [44].....	26
Obrázek 25: Ilustrační foto – kapilární rohože pod omítkou (vlevo) [34], v podhledu (vpravo nahore [34]), přímo zalité v betonu (vlevo dole) [34] .....	26
Obrázek 26: Ilustrační foto – krb (vlevo) a krbová kamna (vpravo) [49] .....	29
Obrázek 27: Řešený objekt .....	31
Obrázek 28: Technická místnost řešeného objektu .....	32
Obrázek 29: Příklad otopných těles v řešeném objektu, deskové otopné těleso (vlevo) a trubkové otopné těleso a zásobník TV (vpravo) .....	32

## 4.2. Seznam tabulek

Tabulka 1: Porovnání betonové a anhydridové mazaniny [23] .....	14
Tabulka 2: Porovnání teplovodního a elektrického vytápění [38].....	21
Tabulka 3: Porovnání deskových otopných těles a podlahového teplovodního vytápění .....	33

## 4.3. Seznam grafů

Graf 1: Podíl tepelného toku sáláním pro různé druhy vytápění [20].....	12
Graf 2: Porovnání výkonů různých chladicích a otopných kapilárních ploch [34] .....	18

## 4.4. Použité software

- HT2000
- Microsoft Exel
- Microsoft Word
- Autodesk AutoCad 2021

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV**



**NÁVRH VYTÁPĚNÍ PENZIONU**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**II. Výpočtová část**

Vypracovala: Barbora Floriánová

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D

## Obsah

1. Výpočet součinitele prostupu tepla .....	3
1.1. Použité vzorce a jednotky.....	3
1.2. Výsledek.....	3
2. Výpočet tepelných ztrát .....	4
2.1. Výsledky.....	4
3. Návrh otopných těles .....	4
4. Výpočet přípravy teplé vody.....	5
4.1. Použité vzorce a jednotky.....	5
4.2. Předpoklady.....	6
4.3. Výpočty .....	6
4.3. Graf znázorňující potřebu a dodávku tepla .....	6
4.4. Výsledky.....	7
5. Výkon pro přípravu TV a vytápění .....	7
5.1. Výsledek.....	7
6. Návrh zdroje tepla .....	8
6.1. Výpočet .....	8
6.2. Výsledek.....	8
7. Návrh expanzní nádoby .....	9
7.3. Výpočet .....	9
7.4. Výsledek.....	10
8. Tepelná roční bilance .....	10
8.1. Roční potřeba tepla na přípravu teplé vody.....	10
8.1.1. Použité vzorce a jednotky.....	10
8.1.2. Předpoklady .....	10
8.1.3. Výpočet.....	10
8.2. Roční potřeba tepla na vytápění – denostupňová metoda .....	11
8.2.2. Předpoklady .....	11
8.2.3. Výpočet.....	12
8.2.4. Výsledky .....	12
8.3. Celková roční potřeba tepla.....	12
8.3.2. Výpočet.....	12
8.3.3. Výsledky .....	12
9. Dimenzování otopné soustavy .....	12
10. Tepelná izolace potrubí.....	13
11. Seznamy.....	13
11.1. Seznam zdrojů .....	13

11.2.	Seznam obrázků.....	13
11.3.	Seznam tabulek.....	13
11.4.	Seznam grafů .....	14
11.5.	Použité software.....	14



# 1. Výpočet součinitele prostupu tepla

Výpočet proveden pomocí tabulky na webové stránce <https://www.tzb-info.cz/>. Budova, která je předmětem bakalářské práce, není zateplená.

## 1.1. Použité vzorce a jednotky

Seznam jednotek:  $U$  [W/m<sup>2</sup>\*K] – součinitel prostupu tepla  
 $R$  [m<sup>2</sup>\*K/W] – tepelný odpor  
 $\lambda$  [W/m\*K] – součinitel tepelné vodivosti  
 $d$  [m] – tloušťka konstrukce

Použité vzorce:

$$R = \frac{d}{\lambda}$$
$$U = \frac{1}{\sum R} \quad [1]$$

## 1.2. Výsledek

NÁZEV	U [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]
Obvodová stěna 450 - vzduch	1,41
Obvodová stěna 300 - vzduch	1,88
Obvodová stěna - skála	0,57
Obvodová stěna - BD	1,67
Obvodová stěna-1xsádrokarton	0,36
Vnitřní stěna-zdivo	1,61
Vnitřní příčka 150-zdivo	2,26
Vnitřní příčka 100-zdivo	2,61
Vnitřní příčka-zdivo-1xsádrokarton	0,36
Vnitřní stěna - příčka -zdivo-2xsádrokarton	0,2
Vnitřní příčka-sádrokarton	0,39
Podlaha 1.NP	2,08
Podlaha 2.NP-4.NP	0,42
Strop 1.NP-3.NP	0,42
Strop 4.NP	0,15
Okna plastová - dvojsklo	1,10
Dveře vchodové - plastové	1,50
Dveře vnitřní- plastové	1,50
Dveře posuvné - plast-sklo	1,10
Interiérové dveře	2,20

Tabulka 1: Součinitel prostupu tepla

Podrobný výpočet jednotlivých konstrukcí viz. Přílohy.

## 2. Výpočet tepelných ztrát

Výpočet proveden na základě podkladů z předmětu 125TZ01. Pomocí výpočtu tepelných ztrát jsme schopni určit tepelné ztráty budovy a jednotlivých místností, díky tomu jsme schopni navrhnout zdroj tepla pro vytápění objektu.

Při výpočtu byli uvažovány dva typy ztrát, a to ztráty větráním a ztráty prostupu tepla konstrukcemi.

V rámci ztráty prostupu tepla byly použity součinitele prostupu tepla z bodu „1.2. Navržené hodnoty“.

V rámci ztráty větráním bylo uvažováno s podtlakovým větráním v koupelnách a na WC. Přísun větracího vzduchu byl zajištěn pomocí dveřních mřížek a malé přívodní jednotky s ohřevem umístěné ve stěně. U vchodových dveří do restaurace je uvažováno s dveřní clonou.

Schéma větrání viz. přílohy.

### 2.1. Výsledky

Tepelná ztráta větráním: 6,47 kW

Tepelná ztráta prostupem: 24,48 kW

Výsledná tepelná ztráta objektu: 30,94 kW

Podrobný výpočet tepelných ztrát viz. přílohy

## 3. Návrh otopných těles

Pro objekt jsem navrhla dvě varianty vytápění.

Jako variantu 1 jsem uvažovala pro část penzionu podlahové vytápění, doplněné o trubkové otopná tělesa. (Kvůli nevýhodám podlahového vytápění, jsem schematicky uvažovala i o deskových otopných tělesech). Pro část restaurace jsem uvažovala stropní sálavé panely a desková otopná tělesa. Pro návrh podlahového vytápění byl použit program HT2000.

Jako variantu 2 jsem navrhla pro část penzionu desková a trubková otopná tělesa. Část restaurace je řešena stejně jako ve variantě 1.

Návrh otopných těles viz. přílohy

## 4. Výpočet přípravy teplé vody

Výpočet byl proveden na základě podkladů z předmětu 125TZ01 a 125YNST. V rámci objektu jsou dva samostatné úseky pro odběr vody. Jedná se o penzionovou část a část s restaurací. Pro penzionové pokoje uvažují zásobník, které bude v technické místnosti a bude napojen na tepelné čerpadlo. Pro restauraci bude zachován původně navržený elektrický zásobník, který bude v 1.NP v místnosti skladu. Je tam navržen stávající elektrický zásobník Dražice OKCE 160 s objemem 152l.

### 4.1. Použité vzorce a jednotky

Seznam jednotek:	$V_{2p}$ [m <sup>3</sup> /den] – potřeba TV za den
	$n$ [osoba] – počet osob
	$x$ [m <sup>2</sup> ] – plocha pro úklid
	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ] – hustota
	$c$ [kWh/m <sup>3</sup> .K] – měrná tepelná kapacita
	$t_1$ [°C] – teplota studené vody
	$t_2$ [°C] – teplota teple vody
	$z$ [-] – ztráta tepla při ohřevu
	$E_{2p}$ [Wh/den] – potřeba tepla odebraného z ohřivače
	$E_{2t}$ [Wh/den] – teoretické teplo pro ohřátí množství $V_{2p}$
	$E_{2z}$ [Wh/den] – teplo ztracené při ohřevu a dopravě TV
	$\Delta E_{max}$ [Wh] – max. rozdíl mezi dodanou a potřebnou energií
	$V_z$ [m <sup>3</sup> ] – velikost zásobníku

Použité vzorce:	$V_{2p\_osoby} = 0,06 * n$	
	$V_{2p\_úklid} = 0,1 * x$	
	$E_{2t} = V_{2p} * \rho * c * (t_2 - t_1)$	
	$E_{2z} = E_{2t} * z$	
	$E_{2p} = E_{2t} + E_{2z}$	
	$V_z = \frac{\Delta E_{max}}{\rho * c * (t_2 - t_1)}$	[2] [3]

## 4.2. Předpoklady

$$n = 20 \text{ osob}$$

$$x = 3,12 \text{ m}^2/100 \text{ m}^2$$

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$c = 1,163 \text{ kWh/m}^3 \cdot \text{K}$$

$$t_1 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 55 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$z = 0,5$$

## 4.3. Výpočty

Potřeba vody:

$$V_{2p\_osoby} = 0,06 * 20 \text{ osob} = 1,2 \text{ m}^3/\text{den}$$

$$V_{2p\_úklid} = 0,1 * 3,12 = 0,312 \text{ m}^3/\text{den}$$

$$V_{2p} = 1,2 + 0,312 = 1,512 \text{ m}^3/\text{den}$$

Potřebná energie:

$$E_{2t} = 1,512 * 1000 * 1,163 * (55 - 10) = 79,38 \text{ kWh/den}$$

$$E_{2z} = 79,38 * 0,5 = 39,69 \text{ kWh/den}$$

$$E_{2p} = 79,38 + 39,69 = 119,07 \text{ kWh/den}$$

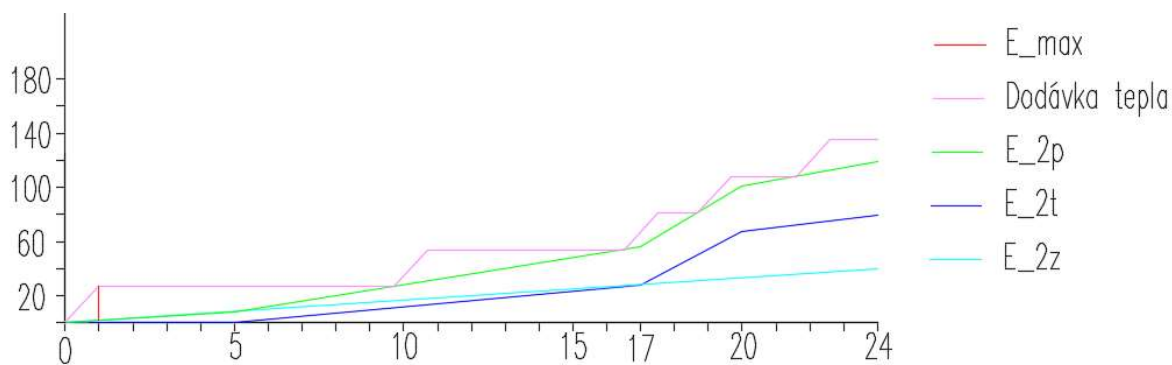
Velkost zásobníku:

$$V_Z = \frac{25,35}{1000 * 1,163 * (55 - 10)} = 484 \text{ l}$$

## 4.3. Graf znázorňující potřebu a dodávku tepla

0:00-5:00	0%
5:00-17:00	35%
17:00-20:00	50%
20:00-24:00	15%

Tabulka 2: Spotřeba tepla předpokládaná vzhledem ke skutečnému provozu řešeného objektu



Graf 1: Potřeba a dodávka tepla

$$\Delta E_{\max} = 25,35 \text{ kWh}$$

#### 4.4. Výsledky

Potřeba TV za den: **1,512 m<sup>3</sup>/den**

Teoretické teplo pro ohřátí množství  $E_{2t}$ : **79,38 kWh/den**

Teplo ztracené při ohřevu a dopravě TV  $E_{2z}$ : **39,69 kWh/den**

Potřeba tepla odebraného z ohříváče  $E_{2p}$ : **119,07 kWh/den**

Minimální velikost zásobníku TV: **484 l**

Pro část ubytovací část budovy mi vyšlo, že min. velikost zásobníku musí být 484 l, z toho důvodu jsem zvolila negativní zásobník IVT FW 502 s objemem 500l.

## 5. Výkon pro přípravu TV a vytápění

Výkon pro ohřev a vytápění je určen na základě tepelné ztráty objektu. Zdroj tepla bude buď pouze v režimu ohřevu vody pro vytápění, nebo pouze v režimu ohřevu teplé vody.

### 5.1. Výsledek

Minimální výkon pro vytápění a ohřev teplé vody je 30,856 kW.

## 6. Návrh zdroje tepla

Jako zdroj tepla jsem zvolila tepelné čerpadlo.

### 6.1. Výpočet

Potřebný příkon celkem vytápění	30856	W
	30,86	kW
80%	24,68	kW

Tabulka 3: Minimální výkon tepelného čerpadla

### 6.2. Výsledek

Minimální výkon tepelného čerpadla: **24,68 kW**

Zvolila jsem tepelné čerpadlo od značky Heliotherm, které se skládají ze venkovní a vnitřní jednotky. Vnitřní jednotka Heliotherm S40L-M-Solid má topný faktor 28,44 kW pro výstupní teplotu 55 °C a -12 °C.

$$28,44 \text{ kW} > 24,68 \text{ kW}$$

Čerpadlo vyhoví podmínce účinnosti z 80 %.

## 7. Návrh expanzní nádoby

Výpočet proveden pomocí online tabulky na stránkách vytapeni.tzb-info.cz. Kdy uvažujeme přibližný objem otopné soustavy 20 l/kW. Výkon tepelných čerpadel 28,44 kW. Převýšení mezi nejnižším a nejvyšším bodem soustavy je 11 m. Max. dovolený tlak vody je 3 barů.

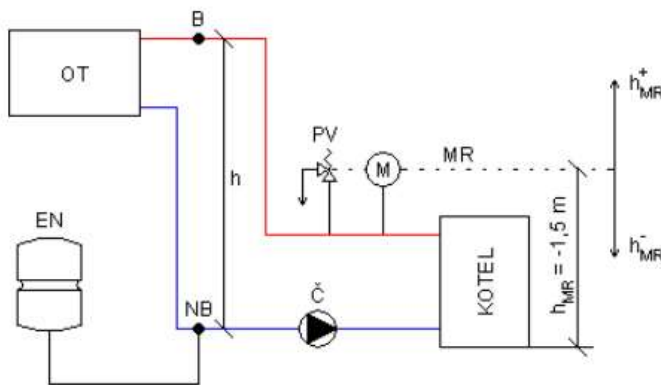
### 7.3. Výpočet

$$V_{\text{system}} = 20 * 28,44 = 569 = 600 \text{ l}$$

Výkon zdroje tepla - pojistný výkon  $Q_p = 28 \text{ kW}$

Maximální teplota otopné vody  $t_{\text{max}} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$

Součinitel zvětšení objemu  $n = 0.0166$  ???  
při  $(t_{\text{max}} - 10 \text{ }^\circ\text{C})$



Zadejte nejnižší z těchto prvků soustavy

	Konstrukční přetlak $p_{rx}$	Výška nad MR $h_{MR}$
Čerpadlo	600 kPa	0 m
Kotel	400 kPa	0 m
Otopné těleso	400 kPa	0 m
jiné zařízení	400 kPa	0 m

Konstrukční přetlak soustavy (v MR)  $p_k = 400 \text{ kPa}$  ???

Výška nejvyššího bodu otopné soustavy  $h = 11 \text{ m}$  ???

Nejnižší pracovní přetlak soustavy  $p_d = 120 \text{ kPa}$  ???

Nejvyšší pracovní přetlak soustavy  $p_{h,dov} = 300 \text{ kPa}$  ???

Nejnižší přetlak soustavy  $p_{d,dov} = 119 \text{ kPa}$  ???

$p_d > p_{d,dov} \Rightarrow$  VYHOVUJE

$p_k > p_{h,dov} \Rightarrow$  VYHOVUJE

Vodní objem otopné soustavy

Kotel  $V_k = 0 \text{ l}$

Potrubí  $V_p = 600 \text{ l}$  ???

Otopná tělesa  $V_{OT} = 0 \text{ l}$  ???

Ostatní zařízení  $V_{ost} = 0 \text{ l}$

$$V = V_k + V_p + V_{OT} + V_{ost} = 600 \text{ l} \text{ ???}$$

Výsledky

Vypočítaný objem expanzní tlakové nádoby  $V_{et} = 28.8 \text{ l}$  ???

Vnitřní průměr pojistného potrubí  $d_v = 13.17 \text{ mm}$  ???

Obrázek 1: Výpočet expanzní nádoby [4]

## 7.4. Výsledek

$$V_{N,\min} = 28,8 \text{ l}$$

Navrhuji expanzní nádobu regulus Aquafill HS035 s objemem 35 l.

## 8. Tepelná roční bilance

Výpočet byl proveden na základě podkladů z 125TZ01 a tabulek z webové stránky <https://vytapani.tzb-info.cz>. Pro výpočet uvažujeme pouze zásobník teplé vody pro obytnou část objektu. Pro výpočet využívám hodnoty z 4. Výpočet teplé vody.

### 8.1. Roční potřeba tepla na přípravu teplé vody

#### 8.1.1. Použité vzorce a jednotky

Seznam jednotek:

- $Q_{TV,d}$  [Wh/den] - denní potřeba tepla na přípravu TV
- d [den] - počet dnů za rok s teplotou  $<13 \text{ }^\circ\text{C}$
- 0,8 [-] - součinitel zohledňující snížení potřeby TV v létě
- $t_{svl}$  [ $^\circ\text{C}$ ] - teplota studené vody v létě
- $t_{svz}$  [ $^\circ\text{C}$ ] - teplota studené vody v zimě
- N [den] - počet pracovních dní soustavy v roce
- $Q_{TV,r}$  [Wh/den] – roční potřeba tepla na přípravu TV

Použité vzorce: 
$$Q_{TV,r} = Q_{TV,d} * d + 0,8 * Q_{TV,d} * \frac{55-t_{svl}}{55-t_{svz}} * (N - d) \quad [3] [5]$$

#### 8.1.2. Předpoklady

$$Q_{TV,d} = E2p = 119,07 \text{ kWh/den}$$

$$d = 236 \text{ dnů}$$

$$t_{svl} = 15 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_{svz} = 5 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$N = 365 \text{ dní}$$

#### 8.1.3. Výpočet

$$Q_{TV,r} = 119,07 * 236 + 0,8 * 119,07 * \frac{55-15}{55-5} * (365 - 236) = 37930,9 \text{ kWh/rok}$$

#### 8.1.4. Výsledek

Roční spotřeba tepla na přípravu teplé vody je 37,39 MWh/rok



## 8.2. Roční potřeba tepla na vytápění – denostupňová metoda

### 8.2.1. Použité vzorce a jednotky

Seznam jednotek:	$Q_c$ [kW] – tepelná ztráta objektu
	$Q_{vyt,r}$ [kW] – roční spotřeba tepla na vytápění
	$t_{is}$ [°C] - teplota studené vody v létě
	$t_e$ [°C] - vnější výpočtová teploty
	$D$ [K.den] – počet denostupňů
	$d$ [den] - počet dnů za rok s teplotou <13 °C
	$\varepsilon$ [-] - opravný součinitel na snížení teploty, zkrácení doby vytápění, nesoučasnost, tepelné ztráty infiltrací
	$e_i$ [-] - nesoučasnost tepelné ztráty infiltrací a tepelné ztráty prostupem (0,8-0,9)
	$e_t$ [-] - snížení teploty v místnosti během dne, respektive v noci (0,8-1,0)
	$e_d$ [-] - zkrácení doby vytápění u objektu s přestávkami v provozu (BD 1,0)
	$\eta_0$ [-] - účinnosti obsluhy, resp. možnosti regulace soustavy (1,0 – kotelna na plyn)
	$\eta_r$ [-] - účinnost rozvodu vytápění (0,95-0,98)

Použité vzorce:

$$D = (t_{i,s} - t_{e,s}) * d$$

$$\varepsilon = \frac{e_i \cdot e_t \cdot e_d}{\eta_0 \cdot \eta_r}$$

$$Q_{vyt,r} = \frac{24 * Q_c * \varepsilon * D}{t_{is} - t_e} \quad [3] [5]$$

### 8.2.2. Předpoklady

$$Q_c = 30,94 \text{ kW}$$

$$e_i = 0,75$$

$$d = 236 \text{ dnů}$$

$$e_t = 0,9$$

$$t_{is} = 19,45 \text{ °C}$$

$$e_d = 1,0$$

$$t_{es} = 4,2 \text{ °C}$$

$$\eta_0 = 0,95$$

$$t_e = -12 \text{ °C}$$

$$\eta_r = 0,95$$

### 8.2.3. Výpočet

$$\varepsilon = \frac{0,75 \cdot 0,9 \cdot 1,0}{0,95 \cdot 0,95} = \mathbf{0,748}$$

$$D = (19,45 - 4,2) \cdot 236 = 3599 \text{ K.den}$$

$$Q_{\text{vyt,r}} = \frac{24 \cdot 30,94 \cdot 0,748 \cdot 3599}{19,45 - (-12)} = 63562 \text{ kWh/rok} = 63,56 \text{ MWh/rok}$$

### 8.2.4. Výsledky

Roční spotřeba tepla na vytápění je 63,56 MWh/rok

## 8.3. Celková roční potřeba tepla

### 8.3.1. Použité vzorce a jednotky

Seznam jednotek:  $Q_R$  [Wh/rok] - celková roční potřeba tepla na vytápění a ohřev teplé vody

$Q_{\text{VYT,r}}$  [Wh/rok] - roční potřeba tepla na vytápění

$Q_{\text{TV,r}}$  [Wh/rok] - roční potřeba tepla na ohřev teplé vody

Použité vzorce:  $Q_R = Q_{\text{VYT,r}} + Q_{\text{TV,r}}$  [3] [5]

### 8.3.2. Výpočet

$$Q_R = 63,56 + 37,39 = 100,95 \text{ MWh/rok}$$

### 8.3.3. Výsledky

Roční spotřeba tepla na vytápění a ohřev teplé vody je 100,95 MWh/rok

## 9. Dimenzování otopné soustavy

Dimenze otopné soustavy byly stanoveny pomocí zjednodušeného výpočtu na základě rychlosti v potrubí. Dimenze pro potrubí otopné soustavy bylo stanoveno na základě hodnot z programu HT2000. Pro potrubí otopných těles v 2.NP - 4.NP bylo zvoleno stejné potrubí jako pro podlahové vytápění. Pro návrh byla použita tabulka z webových stránek <http://tzb.fsv.cvut.cz/vyucujici/reinberk/vypocty/dimtab.php>. [6]

Návrh dimenzí viz. přílohy

## 10. Tepelná izolace potrubí

Pro návrh izolace potrubí byl použita online tabulka na stránkách vytapeni.tzb-info.cz. [7]

Dimenze	Izolace	Tloušťka [mm]
12x1	Rockwool PIPO	18,2
15x1	Rockwool PIPO	23,9
18x1	Rockwool PIPO	29,5
28x1.5	Rockwool PIPO	48,1
35x1.5	Rockwool PIPO	61,1
42x1,5	Rockwool PIPO	74,2

Tabulka 4: Tabulka izolace měděného potrubí

## 11. Seznamy

### 11.1. Seznam zdrojů

- [1] *TZB INFO: Výpočet prostupu tepla vícevrstvou konstrukcí a průběhu teplot v konstrukci* [online]. - : tzbinfo, - [cit. 2022-05-14]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/140-vypocet-prostupu-tepla-vicestruvou-konstrukci-a-prubehu-teplot-v-konstrukci>
- [2] *Http://tzb.fsv.cvut.cz/: 125YNST - Navrhování systémů TZB* [online]. Praha: Čvut Fsv, 2022 [cit. 2022-05-14]. Dostupné z: <http://tzb.fsv.cvut.cz/?mod=vyuka&kod=125YNST>
- [3] *Tzb.fsv.cvut.cz: 125TZ01 - Technické zařízení budov I* [online]. Praha: Čvut Fsv, 2022 [cit. 2022-05-14]. Dostupné z: <http://tzb.fsv.cvut.cz/?mod=vyuka&kod=125TZ01>
- [4] *Vytapeni.tzb-info.cz: Výpočet objemu tlakové expanzní nádoby pro vytápění* [online]. Praha: tzbinfo, - [cit. 2022-05-14]. Dostupné z: <https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/60-vypocet-objemu-tlakove-expanzni-nadoby-pro-vytapeni>
- [5] *Vytapeni.tzb-info.cz: Výpočet potřeby tepla pro vytápění, větrání a přípravu teplé vody* [online]. - : tzbinfo, - [cit. 2022-05-14]. Dostupné z: <https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/47-vypocet-potreby-tepla-pro-vytapeni-vetrani-a-pripravu-teple-vody>
- [6] *Tzb.fsv.cvut.cz: Dimenze potrubí* [online]. Praha: Čvut Fsv, - [cit. 2022-05-14]. Dostupné z: <http://tzb.fsv.cvut.cz/vyucujici/reinberk/vypocty/dimtab.php>
- [7] *Vytapeni.tzb-info.cz: Výpočet tepelné ztráty potrubí s izolací* [online]. - : tzbinfo, - [cit. 2022-05-14]. Dostupné z: <https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-vypocet-tepelne-ztraty-potrubu-s-izolaci>

### 11.2. Seznam obrázků

Obrázek 1: Výpočet expanzní nádoby [4]..... 9

### 11.3. Seznam tabulek

Tabulka 1: Součinitel prostupu tepla..... 3

Tabulka 2: Spotřeba tepla předpokládaná vzhledem ke skutečnému provozu řešeného objektu ..... 6

Tabulka 3: Minimální výkon tepelného čerpadla..... 8

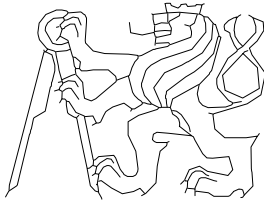
Tabulka 4: Tabulka izolace měděného potrubí .....	13
---	----

#### **11.4. Seznam grafů**

Graf 1: Potřeba a dodávka tepla .....	7
---------------------------------------	---

#### **11.5. Použité software**

- HT2000
- Microsoft Exel
- Microsoft Word
- Autodesk AutoCad 2021
- Online tabulky ze stránek <https://www.tzb-info.cz/>

OBOR	ROČNÍK	KATEDRA	VYPRACOVALA	
SI – J	4	K 125	BARBORA FLORIÁNOVÁ	
ŠKOLNÍ ROK	VEDOUCÍ B.P.			
2021–2022	doc.Ing.M.Kabrhel,Ph.D.			
AKCE:				
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE NÁVRH VYTÁPĚNÍ PENZIONU				
OBSAH:				
III. PROJEKTOVÁ ČÁST VARIANTA 1				

# Obsah

- Technická zpráva
- Výkresová část
  - Výkres 1: Půdorys 1.NP
  - Výkres 2: Půdorys 2.NP
  - Výkres 3: Půdorys 3.NP
  - Výkres 4: Půdorys 4.NP
  - Výkres 5: Rozvinutý řez stoupacím potrubím 1
  - Výkres 6: Rozvinutý řez stoupacím potrubím 2
  - Výkres 7: Schématický půdorys kotelny
  - Výkres 8: Schématické zapojení tepelného čerpadla
  - Výkres 9: Schéma podlahového vytápění

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV**



**NÁVRH VYTÁPĚNÍ PENZIONU**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Technická zpráva**

Vypracovala: Barbora Floriánová

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D

2021-2022

## Obsah

1. Úvod.....	3
1.1. Popis a umístění objektu.....	3
1.2. Počet osob v objektu.....	3
1.3. Popis provozu objektu .....	3
2. Podklady a použitý software .....	4
3. Výchozí údaje a předpoklady pro výpočet.....	5
3.1. Popis lokality.....	5
3.2. Klimatické podmínky .....	5
3.3. Teplotní údaje pro interiér .....	5
4. Zdroj tepla .....	6
4.1. Popis zdroje tepla.....	7
4.2. Pojistné a zabezpečovací zařízení.....	7
4.3. Ohřev TV .....	7
4.4. Měření a regulace .....	7
5. Otopná soustava .....	7
5.1. Vedení rozvodů.....	8
Část penzionu .....	8
Část restaurace.....	8
5.2. Materiál a spojování potrubí.....	9
5.3. Izolace potrubí .....	9
5.4. Kotvení potrubí.....	9
5.5. Regulace soustavy .....	9
5.6. Otopná tělesa .....	10
5.7. Podlahové vytápění.....	10
6. Bilance tepla.....	10
7. Požadavky na ostatní profese .....	10
7.1. Elektroinstalace .....	10
7.2. Stavební část.....	11
7.3. ZTI.....	11
8. Protipožární opatření .....	11
9. Ochrana životního prostředí .....	11
10. Montáž, zkoušky a uvedení do provozu.....	11
10.1. Zkouška těsnosti.....	12
10.2. Tlaková zkouška .....	12



10.3.	Dilatační zkouška.....	12
10.4.	Topná zkouška .....	12
11.	Ochrana zdraví, ochrana proti hluku a vibracím .....	13
12.	Likvidace odpadů .....	13
13.	Závěr.....	14

# 1. Úvod

Projektová dokumentace řeší návrh vytápění pro rekonstrukci penzionu s restaurací ve městě Děčín, v Ústeckém kraji.

## 1.1. Popis a umístění objektu

Penzion je umístěn na st. p. č. 410, k. ú. Podmokly. Jedná se o čtyřpodlažní nepodsklepený penzion, ve kterém bude devět apartmánů v 2. NP až 4. NP. Na každém patře jsou tři apartmány. V 1. NP je nebytový prostor, ve kterém se nachází restaurace. V penzionu se nenachází recepce, ubytování probíhá rezervací přes online komunikaci.

Jedná se o zděnou stavbu bez tepelné izolace o půdorysných rozměrech 15,31 x 9,17 m. Objekt má krov zateplený pouze v místě podlahy, půdní prostor není využíván.

Objekt je umístěn tak, že jeho 1. NP až 2. NP jsou přitisknuta k pískovcové skále a 3. NP až 4. NP mají v tom místě terasu. Objekt má jednu kratší stěnu přitisknutou k sousednímu bytovému domu, u kterého neznám jeho provoz.

V současné době je obytná část objektu vytápěna deskovými a trubkovými otopnými tělesy, část restaurace je vytápěna klimatizací. V restauraci jsou lavice na sezení podél oken. Zdrojem tepla je elektrokotel umístěný ve čtvrtém podlaží. Každý pokoj penzionu má vlastní elektrický zásobník teplé vody, pro restaurační část je elektrický zásobník teplé vody umístěný v 2. NP. Zásobník teplé vody pro restauraci bude zachován.

## 1.2. Počet osob v objektu

Celkem se v obytné části objektu nachází 9 apartmánů, přičemž 7 apartmánů je určeno pro obsazenost 2 osobami a 2 apartmány pro obsazenost 3 osobami. Dohromady se tedy v části pro ubytování uvažováno s 20 osobami.

V restaurační části objektu se uvažuje 33 míst pro sezení. S hosty i personálem restaurace se uvažuje celkem 38 osob.

## 1.3. Popis provozu objektu

Na základě současného provozu se uvažuje celoroční provoz, s minimálními přestávkami v provozu.

## 2. Podklady a použitý software

Projekt byl zpracován na základě následujících podkladů:

- požadavky investora
- dokumentace předaná zpracovatelem stavební části
- katalogy výrobců
- webové stránky TZB INFO
- příslušné normy a předpisy, zejména:
  - ČSN EN 12 831-1 – Energetická náročnost budov – Výpočet tepelného výkonu – část 1 Tepelný výkon pro vytápění, Modul M3-3
  - ČSN EN ISO 52016-1 – Energetická náročnost budov – Potřeba energie na vytápění a chlazení, vnitřní teploty a citelné a latentní tepelné výkony – Část 1: Výpočtové postupy
  - ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – projektování a montáž
  - ČSN 38 3350 – Zásobování teplem, všeobecné zásady
  - ČSN 73 0540 (1-4) – Tepelná ochrana budov

Projekt byl zpracován pomocí následujících programů

- HT2000
- Microsoft Exel
- Microsoft Word
- Autodesk AutoCad 2021

### 3. Výchozí údaje a předpoklady pro výpočet

Základní vstupní údaje byly stanoveny zadavatelem projektu. Ostatní potřebné údaje byly převzaty na základě platných ČSN.

#### 3.1. Popis lokality

*Geografická poloha je následující*

Nadmořská výška	181	m.n.m
Atmosférický tlak	96,1	kPa

#### 3.2. Klimatické podmínky

*Zimní podmínky*

Teplota vzduchu	-12	°C
Relativní vlhkost vzduchu	99	%
Délka trvání topné sezóny (ČSN 38 3350)	245	dni
Průměrná teplota během otopného období	3,8	°C

#### 3.3. Teplotní údaje pro interiér

**zimní podmínky**

Obytné místnosti	20	°C
Koupelny	24	°C
Chodby a schodiště	15	°C

### 3.4. Tepelný odpor stavebních konstrukcí

Pro výpočet tepelných zisků a ztrát byly podle platných ČSN vypočítány tyto hodnoty:

NÁZEV	U [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]
Obvodová stěna 450 - vzduch	1,41
Obvodová stěna 300 - vzduch	1,88
Obvodová stěna - skála	0,57
Obvodová stěna - BD	1,67
Obvodová stěna-1xsádrokarton	0,36
Vnitřní stěna-zdivo	1,61
Vnitřní příčka 150-zdivo	2,26
Vnitřní příčka 100-zdivo	2,61
Vnitřní příčka-zdivo-1xsádrokarton	0,36
Vnitřní stěna - příčka -zdivo-2xsádrokarton	0,2
Vnitřní příčka-sádrokarton	0,39
Podlaha 1.NP	2,08
Podlaha 2.NP-4.NP	0,42
Strop 1.NP-3.NP	0,42
Strop 4.NP	0,15
Okna plastová - dvojsklo	1,10
Dveře vchodové - plastové	1,50
Dveře vnitřní- plastové	1,50
Dveře posuvné - plast-sklo	1,10
Interiérové dveře	2,20

Tab. 1: Součinitele prostupu tepla

### 2.5 Výměna vzduchu

V objektu je uvažováno podtlakové větrání v koupelnách a na WC a v kuchyni. Přívod čerstvého vzduchu je uvažován pomocí dveřních mřížek do koupelen a na WC a pomocí stěnového přívodního prvku EV-FLAT v ostatních obytných místnostech. Pro obytné místnosti se uvažuje nejmenší intenzita vzduchu 0,5h<sup>-1</sup> a pro sklady 0,35h<sup>-1</sup>.

## 4. Zdroj tepla

V technické místnosti v 4.NP bude umístěno tepelné čerpadlo. Zapojení tepelného čerpadla, zásobníků TV a okruhu vytápění bude provedeno dle výkresu“ SCHEMA ZAPOJENÍ TČ“

#### **4.1. Popis zdroje tepla**

Zdrojem tepla pro vytápění a ohřev TV bude tepelné čerpadla HELIOTHERM S40L-M-SOLID s venkovní jednotkou HPS 240. Venkovní jednotka tepelné čerpadla bude umístěna v šachtě domu umístěná na pochozí ocelové konzole v místě střechy. Vnitřní jednotka bude umístěna v technické místnosti ve 4.NP. Výkon tepelného čerpadla je 28,44 kW při -12°C/55°C. V technické místnosti pak bude umístěno oběhové čerpadlo, doplňkový elektrokotel PZP mini o výkonu 12 kW, negativní zásobník TV 500 l, expanzní nádoba a směšovací sestava pro vytápění pojistný ventil.

#### **4.2. Pojistné a zabezpečovací zařízení**

Pojištění systému bude zajištěno pomocí pojistného ventilu v tepelném čerpadle. Expanze vytápění bude zajištěna pomocí expanzní nádoby regulus Aquafill HS035 s objemem 35 l.

#### **4.3. Ohřev TV**

Ohřev TV pro část penzionu bude zajištěn pomocí nepřímo ohříváných zásobníků TV typ IVT FM 502 o objemu 500 l TV.

Ohřev TV pro část restaurace bude zajištěn pomocí stávajícího elektrického zásobníku Dražice OKCE 160 s objemem 152 l, který bude umístěn ve skladu špinavého prádla ve 2.NP.

#### **4.4. Měření a regulace**

V tepelných čerpadlech je standardně zabudována mikroprocesorová regulace. Regulace umožňuje je vybavena velkým množstvím funkcí, které zlepšují obsluhu a případný servis. Regulace je vybavena čtyřřádkovým displejem a komunikuje v českém jazyce.

### **5. Otopná soustava**

Navržená otopná soustava je řešena jako horizontální teplovodní dvoutrubková s teplotním spádem pro podlahové vytápění a otopná tělesa 50/45 °C a s teplotním spádem 45/40 °C, pro stropní vytápění.

## 5.1. Vedení rozvodů

Od tepelných čerpadel bude veden páteřní rozvod, který bude proveden z měděného potrubí a bude veden v pod stropem v 1.PP. Z páteřního rozvodu budou vyvedeny stoupačky, na které budou napojeny patrových rozvaděčů. Pro celý objekt jsou navrženy 2 stoupačí potrubí.

### Část penzionu

Místnosti budou vytápěny pomocí podlahového vytápění. V koupelnách bude podlahové vytápění doplněno o trubkové otopné těleso (žebřík), které bude opatřeno doplňkovou el. topnou vložkou. Ve skladech bude umístěno deskové těleso v provedení ventil kompakt.

Pro podlahové vytápění bude použito potrubí 18x2 ALPEX-DUO XS. Pro podlahové vytápění je navržen systém Ivar TH 15P. Jednotlivé okruhy podlahového vytápění budou napojeny do rozdělovače a sběrače umístěných na chodbě pro celé patro. Do rozdělovače a sběrače budou napojeny i trubková a desková otopná tělesa.

Potrubí pro otopná tělesa bude vedeno v podlaze, nebo ve zdi.

### Část restaurace

Jídelna bude vytápěna pomocí teplovodních sálavých panelů, v provedení Zehner Carbonline samostatně zavěšené stropní panely bez izolace.

Bude použito měděné potrubí, které bude vede pod stropem do rozdělovače a sběrače.

Na WC budou umístěna desková otopná tělesa v provedení ventil kompakt, která budou přímo napojena na stoupačku. Potrubí bude opatřeno kulovým kohoutem.

Bude použito měděné potrubí, které bude vede pod stropem, v podlaze a ve stěnách.

Kuchyně bude vybavena elektrickým přímotopem. Z důvodu současného provozu restaurace se nepředpokládá jeho využití.

## **5.2.Materiál a spojování potrubí**

Stoupačí potrubí, potrubí v kotelně, potrubí mezi stoupačími potrubími a patrovým rozdělovači je navrženo jako měděné, které bude spojováno měkkým pájením. Při instalaci budou využity odbočky, kolena a další typové tvarovky.

Z patrových rozdělovačů k podlahovému vytápění, potrubí podlahového vytápění a k otopným tělesům, je navrženo ALPEX-DUO XS 18x2, které bude spojováno pomocí svěrného šroubení pro potrubí ALPEX IVAR.TA 4420, které bude provedeno podle pokynů výrobce.

## **5.3.Izolace potrubí**

Tloušťky izolací jednotlivých potrubí byly navrženy v části „II. Výpočtová část“ v závislosti na jejich dimenzích a materiálu potrubí. Měděné potrubí bude izolováno izolací ROCKWOOL PIPO.

Pro potrubí, které bude vedeno vrstvou kročejové izolace k otopným tělesům byla navržena tloušťka izolace z konstrukčního hlediska tak, aby celkový průměr izolovaného potrubí nepřekročil 50 mm, což je právě tloušťka vrstvy kročejové izolace, přestože požadavku na součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí nevyhoví. Lze uvažovat vzhledem k faktu, že bude potrubí vedeno v kročejové izolaci, která má sama o sobě tepelně izolační vlastnosti a zároveň případná tepelná ztráta bude ziskem pro vytápěnou místnost, není tedy třeba návrhu izolace takového potrubí přikládat větší váhu.

## **5.4.Kotvení potrubí**

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

## **5.5.Regulace soustavy**

Regulace soustavy bude zónová. Navrhují výrobek TECH CONTROLLERS hotel systém SINUM. Tento systém umožňuje zaměstnancům měnit a sledovat teplotu v místnostech. Teplota lze měnit manuálně nebo podle přednastavených programů (volno, obsazeno nebo ochrana). Jednotlivé zóny budou vybaveny čidly. Jedná se o bezdrátový systém. Otopná tělesa a podlahové vytápění bude opatřeno bezdrátovým servopohonem STT-869.



## 5.6. Otopná tělesa

V objektu jsou navržena trubková otopná tělesa od firmy KORADO, typu Kolarux Linal Max a Kolarux Linal Comfort se spodním napojením „zdola dolů“. Trubková otopná tělesa jsou zavěšena pomocí upevňovací sady o 24/35- COMFORT nebo 24/40- MAX a jsou umístěny 70-80 mm od stěny.

V objektu jsou navržena desková otopná tělesa od firmy KORADO, typu 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 jídelně jsou navrženy sálavé panely od firmy Zehner. Panely jsou samostatně zavěšeny pomocí montážní sady od výrobce. Jsou zavěšeny 140 mm od stropu. Potrubí od rozdělovače k sálavým panelům je zapojeno Tilchelmanovým zapojením.

## 5.7. Podlahové vytápění

Podlahové vytápění je systémové od firmy Ivar. Přívodní teplota do podlahového vytápění je 50 °C. Potrubí ALPEX-DUO XS 18x2 bude vedeno v systémové desce IVAR.TH 15P. Rozestupy a délky potrubí jsou stanoveny pomocí výpočtového programu HT2000, tak aby byly splněny hygienické požadavky.

## 6. Bilance tepla

Tepelná ztráta	30,86 kW
Roční spotřeba tepla	63,56 MWh/rok
	228,82 GJ/rok

## 7. Požadavky na ostatní profese

### 7.1. Elektroinstalace

- kompletní připravenost elektroinstalačních prací v kotelně tj:
- rozvod pro napojení TČ v konečné úpravě včetně el. prací
- vedení pro připojení čidla teploty v referenční místnosti dle podrobných pokynů zhotovitele, pokud bude toto čidlo požadováno,
- vedení pro připojení čidla venkovní teploty ze severní strany objektu dle podrobných pokynů zhotovitele,
- silový přívod pro napájení tepelného čerpadla – jištěné v rozvaděči jističem

- zajistit výše uvedenou dostatečnou velikost jističe pro provoz tepelného čerpadla v souladu s ostatními elektrickými spotřebiči v objektu instalace TČ v součinnosti s místně příslušnou regionální energetickou akciovou společností,
- přívod signálu HDO k tepelnému čerpadlu),
- přípojku tlakové vody a elektřiny 230/400 V, 16A do místnosti kotelny po dobu montáže,
- napojení el. topné vložky žebříku v koupelnách na elektroinstalaci
- napojení jednotlivých prostorových termostatů a čidel

## **7.2. Stavební část**

- probourání a následné začištění jednotlivých prostupů
- vysekání drážek pro potrubí
- postavení konzolky pro umístění tepelného čerpadla
- drobné stavební práce (případné úpravy stavebních konstrukcí pro propojení čidel a napájení tepelného čerpadla) dle podrobných pokynů zhotovitele,

## **7.3.ZTI**

- Napojení venkovní a vnitřní části tepelného čerpadla na kanalizaci
- zapojení tepelného čerpadla na okruhy TV, STV

## **8. Protipožární opatření**

Prostupy požárně dělícími konstrukcemi budou požárně utěsněny na odolnost prostupované konstrukce (nejvýše však 60 min).

## **9. Ochrana životního prostředí**

Volba a provoz jednotlivých zařízení jsou navrženy s ohledem na co nejmenší vliv na čistotu životního prostředí.

## **10. Montáž, zkoušky a uvedení do provozu**

Zařízení bude namontováno podle příslušných platných ČSN a vyhlášek.

Před uvedením zařízení do provozu je nutno potrubí vypláchnout, naplnit vodou, odvzdušnit a provést následující zkoušky.

### **10.1. Zkouška těsnosti**

Zkoušky těsnosti soustavy se provede před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolaci. Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat 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.

### **10.2. Tlaková zkouška**

Vnitřní potrubní rozvody uložené na nekontrolovatelných místech se zkoušejí tak, že po napuštění dané části vodou se dosáhne zkušební přetlak, který se nárazově sníží na atmosférický tlak. Po novém dosažení zkušebního přetlaku se prohlédne zkoušená část potrubních rozvodů a nesmí se projevit viditelné netěsnosti.

Přetlak se udržuje po dobu 30 minut. Výsledek zkoušky se považuje za vyhovující, jestliže se při této prohlídce neobjeví netěsnosti.

### **10.3. Dilatační zkouška**

Dilatační zkouška se provede před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolaci. Při této zkoušce se teplotná látka ohřeje na nejvyšší dovolenou teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Pote 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.

### **10.4. 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 měřicích zařízení.

O všech zkouškách bude vypracován protokol. Provedení zkoušky zařízení je předepsáno ČSN 06 0310. Zařízení bude provozováno podle planých předpisů a norem.

## **11. Ochrana zdraví, ochrana proti hluku a vibracím**

Při provádění montáže potrubí, svařování, kontrole svarů, tlakové zkoušky, případně při proplachu potrubí je nutné dodržovat vyhlášku bezpečnosti práce a příslušné technické normy.

Všechna zařízení, která mohou být zdrojem hluku či vibrací budou opatřena tlumícími členy, ať již závěsy s proti vibrační vložkou nebo pružným základem. Všechno potrubí vedoucí do a z těchto zařízení bude opatřeno kompenzátory vibrací (gumovými kompenzátory).

Při realizaci projektu musí být dodrženy zásady bezpečnosti práce a zásady protipožární ochrany. Zpracovatel dodavatelské dokumentace musí v dokumentaci stanovit technologické a pracovní postupy všech jím prováděných stavebních prací a vytvořit podmínky k zajištění bezpečnosti práce.

Dodavatel stavebních prací musí mít před prováděním stavebních prací zpracovány analýzy rizik možného ohrožení zaměstnanců.

V průběhu prací je nutno dodržovat všechny bezpečnostní předpisy uvedené ve vyhlášce Českého úřadu bezpečnosti práce.

Všichni pracovníci musí být prokazatelně obeznámeni s platnými bezpečnostními předpisy. Dále musejí být vybaveni osobními ochrannými prostředky odpovídajícími vykonávané práci. Po celou dobu výstavby musí být kontrolováno jejich dodržování.

Při výstavbě i budoucím provozu technických zařízení musí být dodržovány všechny platné předpisy.

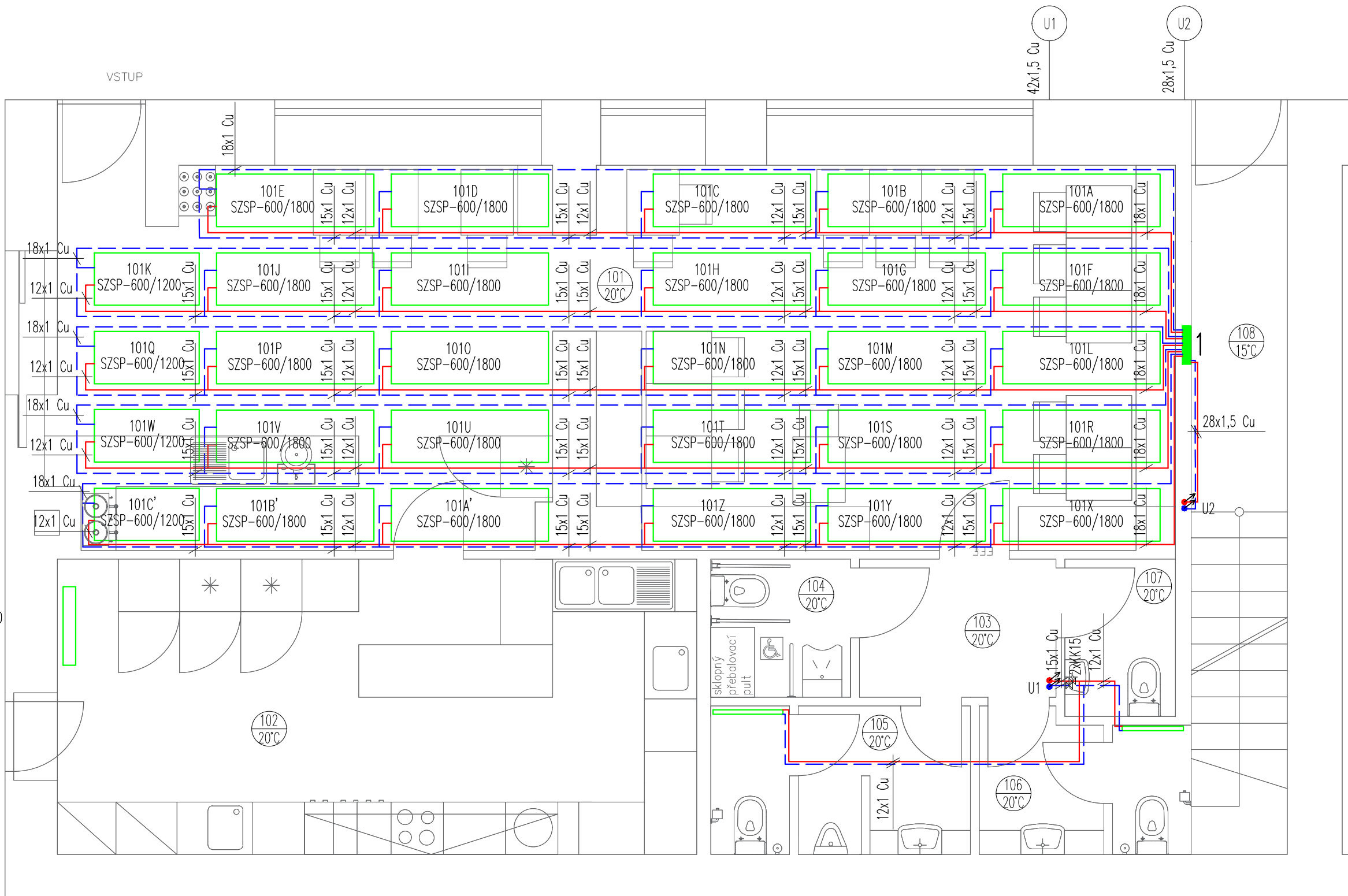
## **12. Likvidace odpadů**

Při provádění stavby vzniknou odpady z obalových materiálů použitých výrobků, stavební suť. Jednotlivé materiály budou členěny podle druhu a ukládány do zvlášť k tomu určených nádob a pytlů. Využitelné odpady budou předány do sběrných druhotných surovin, přebytečné stavební suť (vzniklá při průrazech), tepelná izolace bude vyvezena na k tomu zřízenou skládku. O způsobu likvidace odpadních hmot na skládce povede prováděcí firma evidenci.

Při provozu zařízení nevznikají žádné odpady.

## **13.Závěr**

Projekt byl vypracován dle platných ČS a EU norem a hygienických předpisů s ohledem na hospodárnost provozu a flexibilitu systému.



### LEGENDA MÍSTNOSTÍ - 2.NP

č.m.	účel místnosti	m <sup>2</sup>	podlaha		strop		poznámka
			oz	popis	plocha	popis	
<b>SPOLEČNÉ PROSTORY</b>							
101	JÍDELNA	55,00	ČD	P01	55,00	Š	
102	KUCHYŇ	24,06	ČD	P01	24,06	Š	ocelový sokl 75 mm
103	CHODBA	2,93	ČD	P01	2,93	Š	
104	WC - INVALIDI	2,88	KD	P02	2,88	Š	keramický obklad 2100 mm
105	WC - MUŽI	4,32	KD	P02	4,32	Š	keramický obklad 2100 mm
106	WC - ŽENY	4,10	KD	P02	4,10	Š	keramický obklad 2100 mm
107	WC - PERSONÁL	2,88	KD	P02	2,88	Š	keramický obklad 2100 mm
108	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	9,50	T	P03	9,50	Š	teraco sokl 100 mm
ČD - čedičová dlažba, KD - keramická dlažba, T - teraco, Š - štuk							
<b>PLOCHA 1.NP</b>							<b>105,67 m<sup>2</sup></b>

102  
EL.PŘ.-900/440  
2500W

### LEGENDA

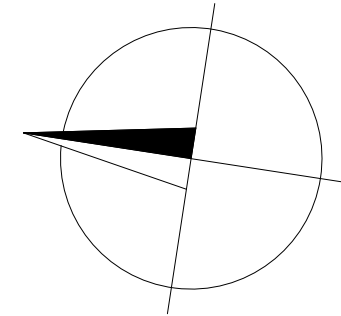
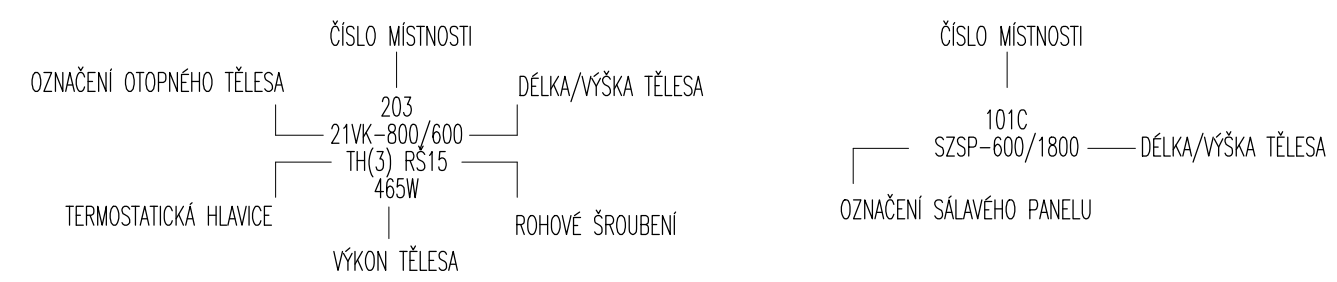
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
  - - - VRÁTNÉ POTRUBÍ
- TEPLOTNÍ SPÁD 50/45 °C STOUPACÍ POTRUBÍ 1  
45/40 °C STOUPACÍ POTRUBÍ 2
- VNĚJŠÍ NÁVRHOVÁ TEPLOTA -12 °C

### POZNÁMKA

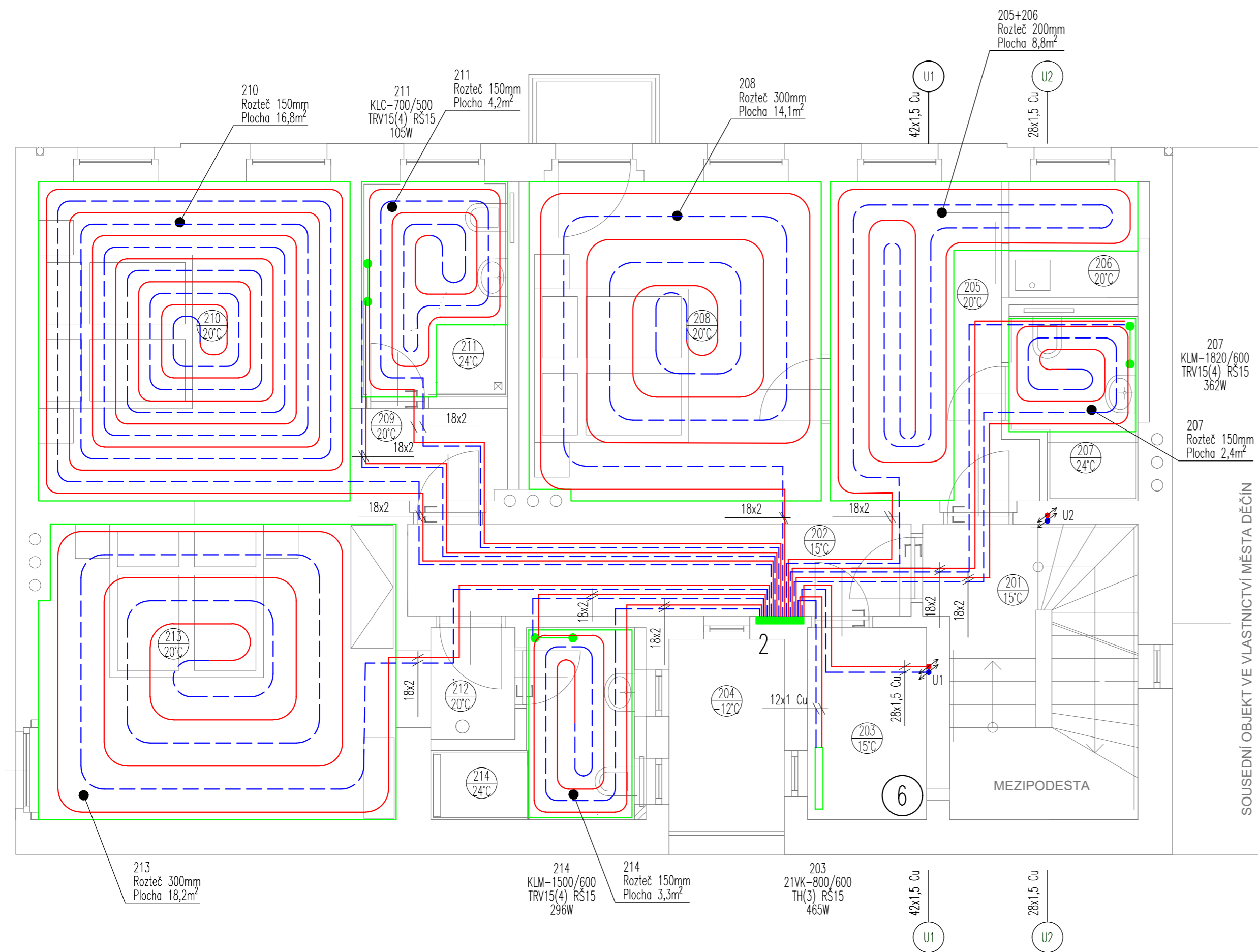
- POTRUBÍ K OTOPNÝM TĚLESŮM - MĚĎ
- POTRUBÍ VEDENO POD STROPĚM
- POTRUBÍ BUDE IZOLOVÁNO IZOLACÍ ROCKWOOD PIPO

- 1 IVAR.CS 553  
5 ČESNÝ  
SKŘIŇ N-KLASIK 1

### POPIS OTOPNÝCH TĚLES



OBOR	ROČNÍK	KATEDRA	VYPRACOVALA		
SI - J	4	K 125	BARBORA FLORIÁNOVÁ		
ŠKOLNÍ ROK	2021/2022	VEDOUCÍ B.P.	doc.Ing.M.Kabrhel, Ph.D.		
AKCE:				<b>BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</b> <b>NÁVRH VYTÁPĚNÍ PENZIONU</b>	
OBSAH:					
VARIANTA 1				FORMÁT	3x A4
PŮDORYS 1.NP				MĚŘITKO	1:50
				DATUM	04/2022
				Č. VÝKR.	1

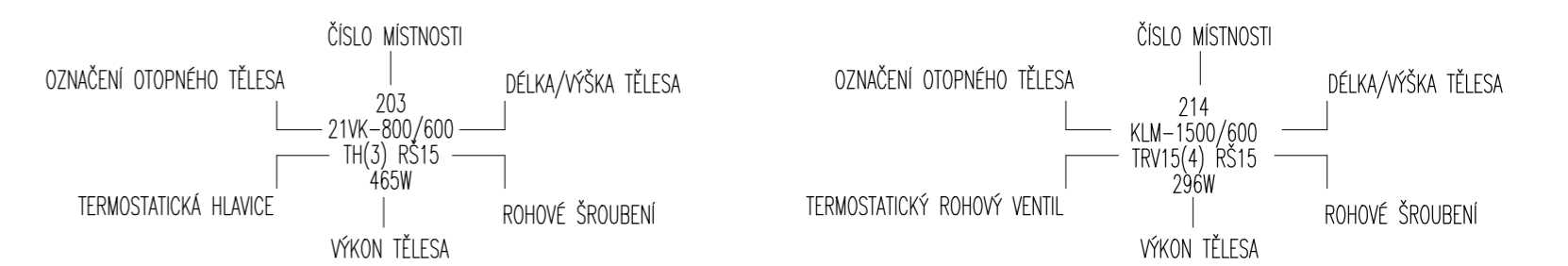


SOUSEDNÍ OBJEKT VE VLASTNICTVÍ MĚSTA DEČÍN

### LEGENDA MÍSTNOSTÍ - 2.NP

č.m.	účel místnosti	m <sup>2</sup>	podlaha		strop		poznámka	
			oz	popis	plocha	popis		
<b>SPOLEČNÉ PROSTORY</b>								<b>25,34</b>
201	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	9,85	T	P01	985	Š	teraco sokl 100 mm	
202	CHODBA	7,86	KD	P02	8,28	Š	keramický sokl 75 mm	
203	SKLAD ŠPINAVÉHO PRÁDLA	3,88	KD	P02	3,88	Š	keramický sokl 75 mm	
204	ŠACHTA	3,75	B	P03	3,75			
<b>APARTMENT č.1</b>								<b>31,97</b>
205	PŘEDSÍŇ	9,78	LP	stávající	9,78	Š	dřevěná lišta 22/50 mm	
206	PŘÍPRAVNA	2,60	LP	stávající	2,60	Š	dřevěná lišta 22/50 mm	
207	KOUBEKNA	3,90	KD	stávající	3,90	Š	keramický obklad 2100 mm	
208	POKOJ	15,69	LP	stávající	15,69	Š	dřevěná lišta 22/50 mm	
<b>APARTMENT č.2</b>								<b>24,71</b>
209	PŘEDSÍŇKA	2,58	LP	P04	2,58	Š	dřevěná lišta 22/50 mm	
210	POKOJ	16,81	LP	P04	16,81	Š	dřevěná lišta 22/50 mm	
211	KOUBEKNA	5,32	KD	P05	5,32	Š	keramický obklad 2100 mm	
<b>APARTMENT č.3</b>								<b>25,42</b>
212	PŘEDSÍŇKA	1,59	LP	P04	1,59	Š	dřevěná lišta 22/50 mm	
213	POKOJ	18,20	LP	P04	18,20	Š	dřevěná lišta 22/50 mm	
214	KOUBEKNA	5,63	KD	P05	4,63	Š	keramický obklad 2100 mm	
T - teraco, KD - keramická dlažba, LP - laminátová podlaha, B - beton, Š - štuk								
<b>UŽITNÁ PLOCHA 2.NP</b>								<b>107,44 m<sup>2</sup></b>
<b>ZASTAVĚNÁ PLOCHA</b>								<b>138,46 m<sup>2</sup></b>

### POPIS OTOPNÝCH TĚLES

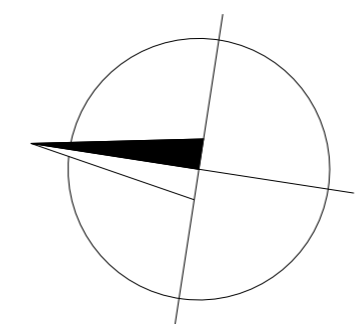


### LEGENDA

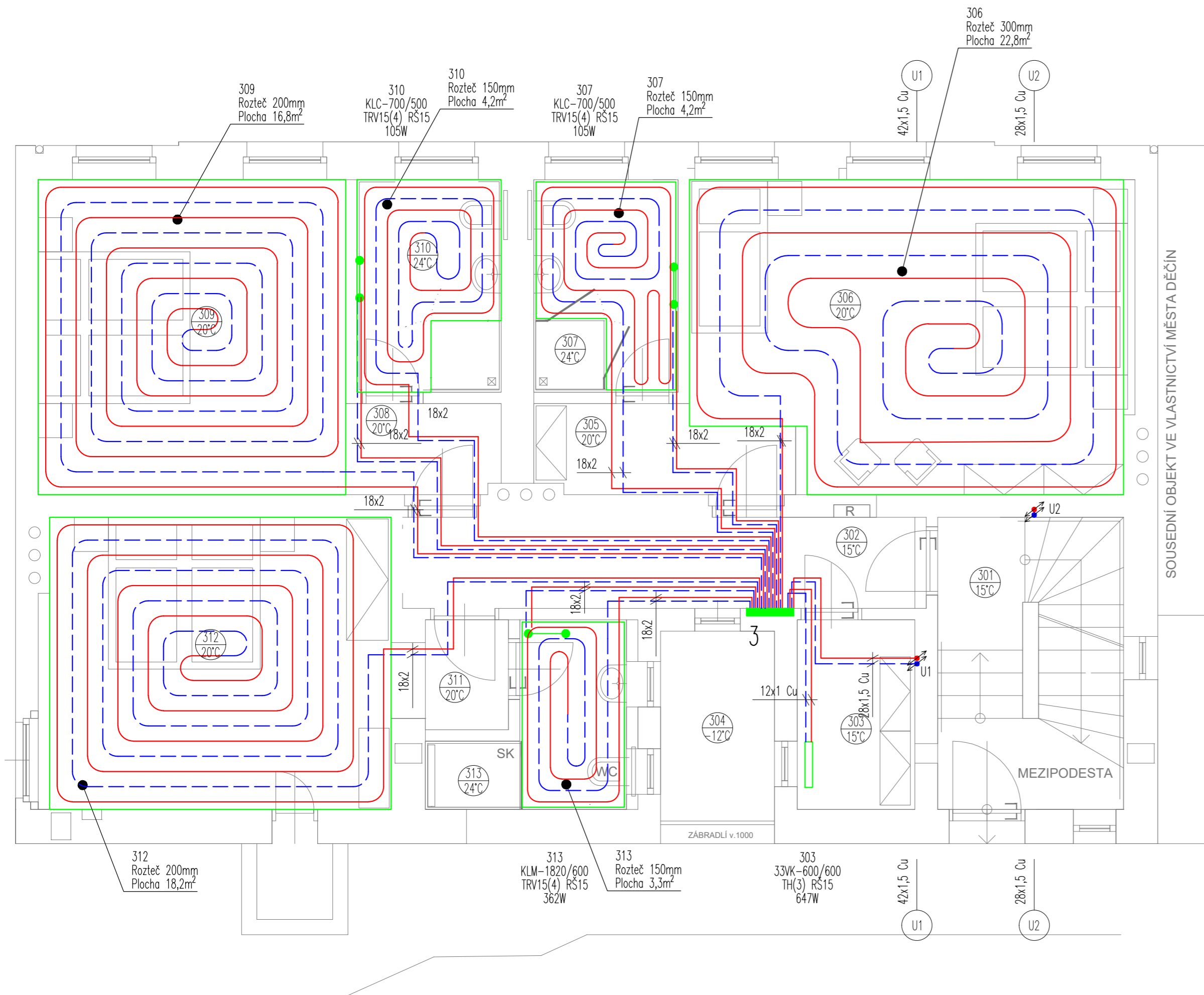
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
- - - VRATNÉ POTRUBÍ
- TEPLOTNÍ SPÁD 50/45 °C STOUPACÍ POTRUBÍ 1
- 45/40 °C STOUPACÍ POTRUBÍ 2
- VNĚJŠÍ NÁVRHOVÁ TEPLOTA -12 °C
- 2 IVAR.CS 553
- 11 ČESNÝ
- SKŘÍN N-KLASIK 4
- 6 ELEKTRICKÝ ZÁSOBNÍK
- Dražice OKCE 160
- OBJEM 152l

### POZNÁMKA

- PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ - IVAR SYSTÉM TH15
- SKLADBA PODLAHY VIZ. VÝKRES SKLADBA PODLAHY
- POTRUBÍ K ROZDĚLOVAČI A SBĚRAČI - MĚD
- POTRUBÍ PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ A POTRUBÍ K OTOPNÝM TĚLESŮM - ALPEX - DUO XS 18x2
- POTRUBÍ K OTOPNÝM TĚLESŮM VEDENO V PODLAZE VE VRSTVĚ KROČEJOVÉ IZOLACE
- POTRUBÍ PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ VEDENO V SYSTÉMOVÉ DESCE
- POTRUBÍ BUDE IZOLOVÁNO IZOLACÍ ROCKWOOD PÍPO



OBOR	ROČNÍK	KATEDRA	VYPRACOVALA	
SI - J	4	K 125	BARBORA FLORIÁNOVÁ	
ŠKOLNÍ ROK	2021/2022	VEDOUCÍ B.P.	doc.Ing.M.Kabrhel,Ph.D.	
AKCE:				
<b>BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</b> <b>NÁVRH VYTÁPĚNÍ PENZIONU</b>				FORMÁT 6xA4 MĚŘITKO 1:50 DATUM 04/2022 Č. VÝKR. 2
OBSAH:				
VARIANTA 1 PŮDORYS 2.NP				

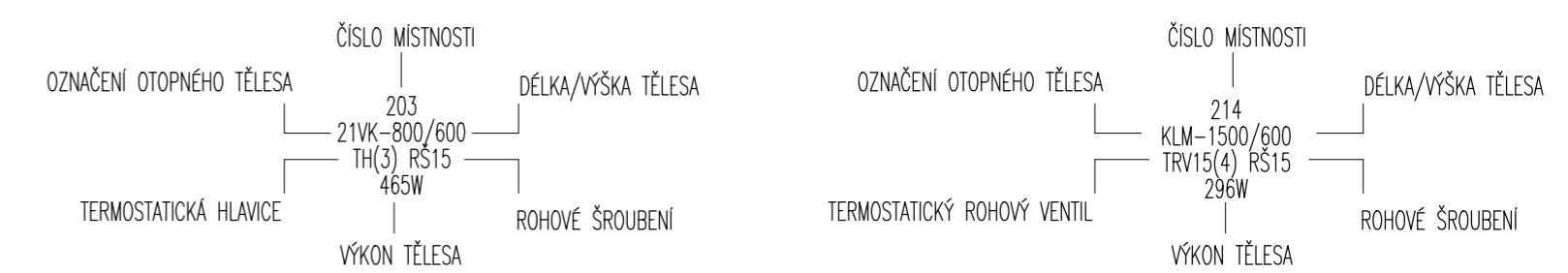


SOUSEDNÍ OBJEKT VE VLASTNICTVÍ MĚSTA DĚČÍN

### LEGENDA MÍSTNOSTÍ - 3.NP

č.m.	účel místnosti	m <sup>2</sup>	podlaha		strop		poznámka	
			oz	popis	plocha	popis		
<b>SPOLEČNÉ PROSTORY</b>								<b>25,31</b>
301	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	9,40	T	P01	9,40	Š	teraco sokl 100 mm	
302	CHODBA	8,28	KD	P02	8,28	Š	keramický sokl 75 mm	
303	SKLAD ČISTÉHO PRÁDLA	3,88	KD	P02	3,88	Š	keramický sokl 75 mm	
304	ŠACHTA	3,75	B	P03	3,75			
<b>APARTMENT č.4</b>								<b>31,77</b>
305	PŘEDSÍŇKA	3,66	LP	P04	3,66	Š	dřevěná lišta 22/50 mm	
306	POKOJ	22,81	LP	P04	22,81	Š	dřevěná lišta 22/50 mm	
307	KOUPELNA	5,30	KD	P05	5,30	Š	keramický obklad 2100 mm	
<b>APARTMENT č.5</b>								<b>24,71</b>
308	PŘEDSÍŇKA	2,58	LP	P04	2,58	Š	dřevěná lišta 22/50 mm	
309	POKOJ	16,81	LP	P04	16,81	Š	dřevěná lišta 22/50 mm	
310	KOUPELNA	5,32	KD	P05	5,32	Š	keramický obklad 2100 mm	
<b>APARTMENT č.6</b>								<b>25,42</b>
311	PŘEDSÍŇKA	1,59	LP	P04	1,59	Š	dřevěná lišta 22/50 mm	
312	POKOJ	18,20	LP	P04	18,20	Š	dřevěná lišta 22/50 mm	
313	KOUPELNA	5,63	KD	P05	4,63	Š	keramický obklad 2100 mm	
T - teraco, KD - keramická dlažba, LP - laminátová podlaha, B - beton, Š - štuk								
<b>UŽITNÁ PLOCHA 3.NP</b>								<b>107,21 m<sup>2</sup></b>
<b>ZASTAVĚNÁ PLOCHA</b>								<b>138,46 m<sup>2</sup></b>

### POPIS OTOPNÝCH TĚLES



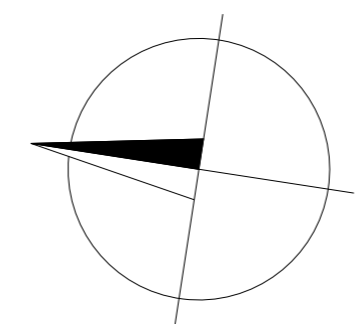
### LEGENDA

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
- - - VRATNÉ POTRUBÍ
- TEPLOTNÍ SPÁD 50/45 °C
- 45/40 °C
- STOUPACÍ POTRUBÍ 1
- STOUPACÍ POTRUBÍ 2
- VNĚJŠÍ NÁVRHOVÁ TEPLOTA -12 °C

### POZNÁMKA

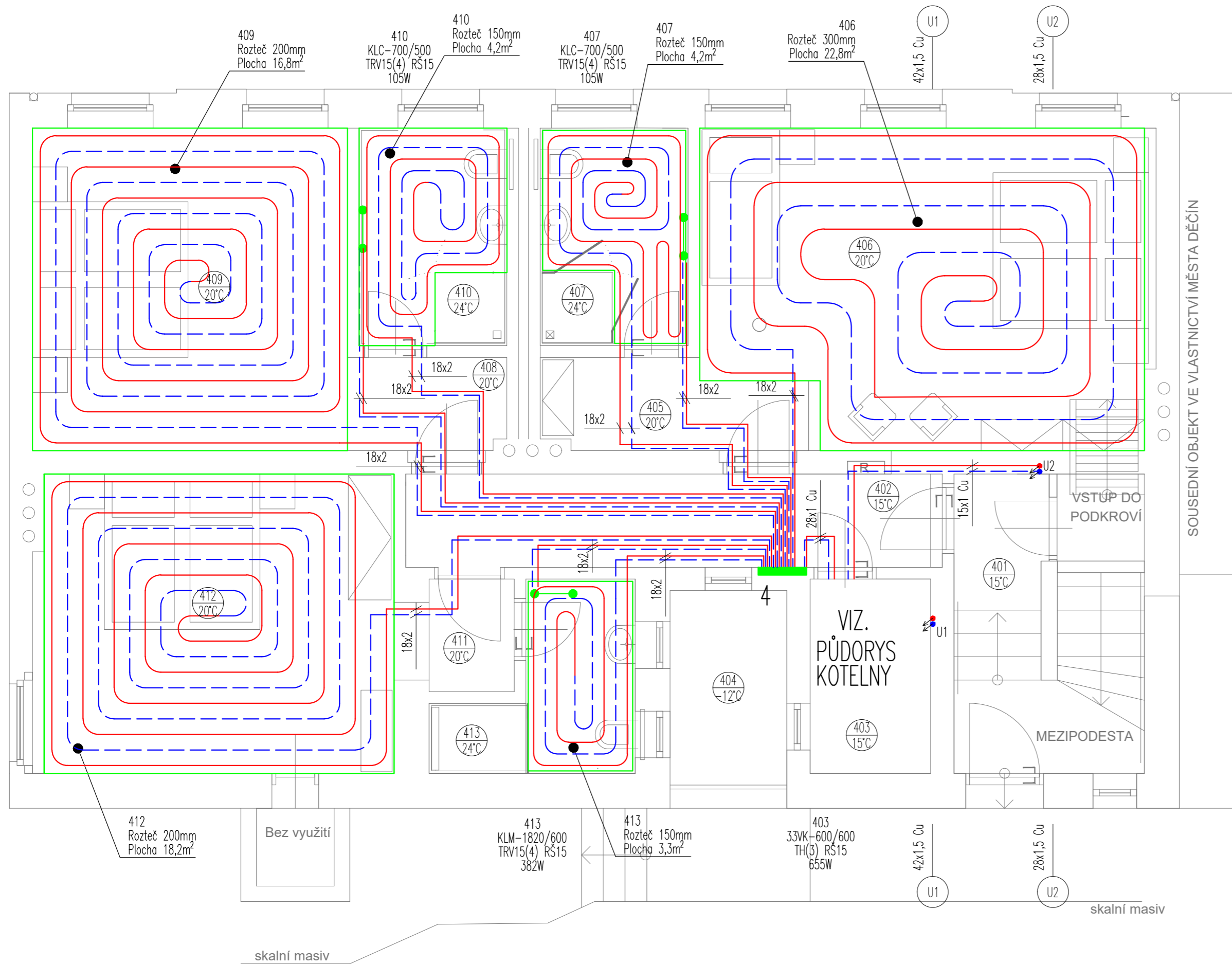
- PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ - IVAR SYSTÉM TH15
- SKLADBA PODLAHY VIZ. VÝKRES SKLADBA PODLAHY
- POTRUBÍ K ROZDĚLOVAČI A SBĚRAČI - MĚD
- POTRUBÍ PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ A POTRUBÍ K OTOPNÝM TĚLESŮM - ALPEX - DUO XS 18x2
- POTRUBÍ K OTOPNÝM TĚLESŮM VEDENO V PODLAZE VE VRSTVĚ KROČEJOVÉ IZOLACE
- POTRUBÍ PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ VEDENO V SYSTÉMOVÉ DESCE
- POTRUBÍ BUDE IZOLOVANO IZOLACÍ ROCKWOOL PÍPO

3 VAR.CS 553  
10 ČESNÝ  
SKŘÍN N-KLASIK 4



OBOR	ROČNÍK	KATEDRA	VYPRACOVALA	
SI - J	4	K 125	BARBORA FLORIÁNOVÁ	
ŠKOLNÍ ROK		VEDOUCÍ B.P.		
2021/2022		doc.Ing.M.Kabrhel,Ph.D.		
AKCE:				
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				
NÁVRH VYTÁPĚNÍ PENZIONU				
OBSAH:				
VARIANTA 1				
PŮDORYS 3.NP				
FORMÁT	6xA4			
MĚŘÍTKO	1:50			
DÁTUM	04/2022			
Č. VÝKR.	3			

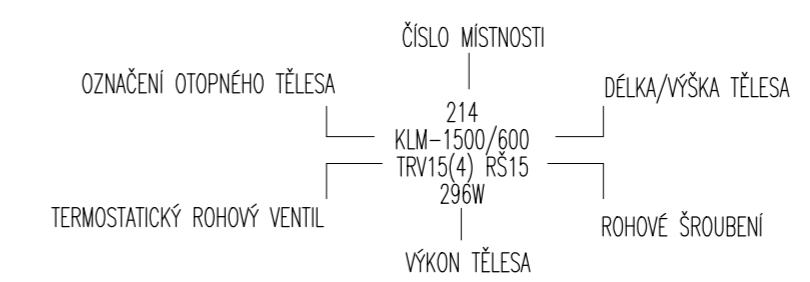




### LEGENDA MÍSTNOSTÍ - 4.NP

č.m.	účel místnosti	m <sup>2</sup>	podlaha		strop		poznámka	
			oz	popis	plocha	popis		
<b>SPOLEČNÉ PROSTORY</b>								<b>25,31</b>
401	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	9,40	T	P01	9,40	Š	teraco sokl 75 mm	
402	CHODBA	8,28	KD	P02	8,28	Š	keramický sokl 75 mm	
403	TECHNICKÁ MÍSTNOST+ÚKLIDOVÁ	3,88	KD	P02	3,88	Š	keramický sokl 75 mm	
404	ŠACHTA	3,75	B	P03	3,75			
<b>APARTMENT č.7</b>								<b>31,77</b>
405	PŘEDSÍNKA	3,66	LP	P04	3,66	Š	dřevěná lišta 22/50 mm	
406	POKOJ	22,81	LP	P04	22,81	Š	dřevěná lišta 22/50 mm	
407	KOUPELNA	5,30	KD	P05	5,30	Š	keramický obklad 2100 mm	
<b>APARTMENT č.8</b>								<b>24,71</b>
408	PŘEDSÍNKA	2,58	LP	P04	2,58	Š	dřevěná lišta 22/50 mm	
409	POKOJ	16,81	LP	P04	16,81	Š	dřevěná lišta 22/50 mm	
410	KOUPELNA	5,32	KD	P05	5,32	Š	keramický obklad 2100 mm	
<b>APARTMENT č.9</b>								<b>25,42</b>
411	PŘEDSÍNKA	1,59	LP	P04	1,59	Š	dřevěná lišta 22/50 mm	
412	POKOJ	18,20	LP	P04	18,20	Š	dřevěná lišta 22/50 mm	
413	KOUPELNA	5,63	KD	P05	4,63	Š	keramický obklad 2100 mm	
T - teraco, KD - keramická dlažba, LP - laminátová podlaha, B - beton, Š - štuk								
<b>UŽITNÁ PLOCHA 3.NP</b>								<b>107,21 m<sup>2</sup></b>
<b>ZASTAVĚNÁ PLOCHA</b>								<b>138,46 m<sup>2</sup></b>

### POPIS OTOPNÝCH TĚLES



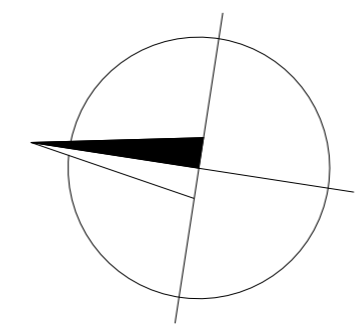
### LEGENDA

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
- - - VRÁTNÉ POTRUBÍ
- TEPLOTNÍ SPÁD 50/45 °C STOUPACÍ POTRUBÍ 1
- 45/40 °C STOUPACÍ POTRUBÍ 2
- VNĚJŠÍ NÁVRHOVÁ TEPLOTA -12 °C

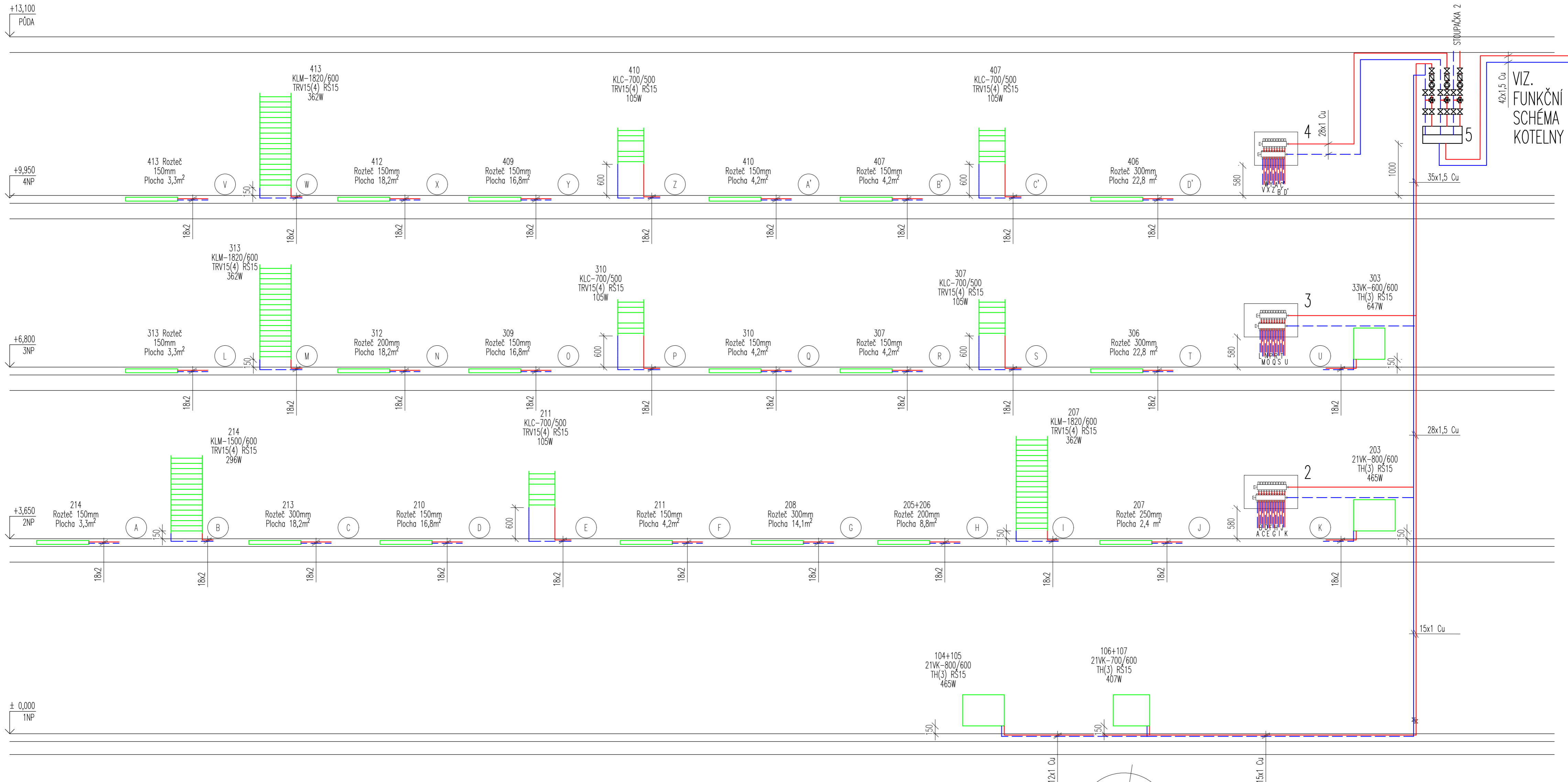
### POZNÁMKA

- PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ - IVAR SYSTÉM TH15
- SKLADBA PODLAHY VIZ. VÝKRES SKLADBA PODLAHY
- POTRUBÍ K ROZDĚLOVAČI A SBĚRAČI - MĚD
- POTRUBÍ PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ A POTRUBÍ K OTOPNÝM TĚLESŮM- ALPEX - DUO XS 18x2
- POTRUBÍ K OTOPNÝM TĚLESŮM VEDENO V PODLAZE VE VRSTVĚ KROČEJOVÉ IZOLACE
- POTRUBÍ PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ VEDENO V SYSTÉMOVÉ DESCE
- POTRUBÍ BUDE IZOLOVANO IZOLACÍ ROCKWOOD PÍPO

4 VAR.CS 553  
9 ČESNÝ  
SKŘÍNĚ N-KLASIK 4



OBOR	ROČNÍK	KATEDRA	VYPRACOVALA	
SI - J	4	K 125	BARBORA FLORIÁNOVÁ	
ŠKOLNÍ ROK		VEDOUČÍ B.P.		
		doc.Ing.M.Kabrhel,Ph.D.		
AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE NÁVRH VYTÁPĚNÍ PENZIONU				FORMÁT 6xA4
OBSAH: VARIANTA 1 PŮDORYS 4.NP				MĚŘITKO 1:50
				DATUM 04/2022
				Č. VÝKR. 4



VIZ.  
FUNKČNÍ  
SCHÉMA  
KOTELNY

**LEGENDA**

— PŘÍVODNÍ POTRUBÍ  
- - - VŘATNÉ POTRUBÍ

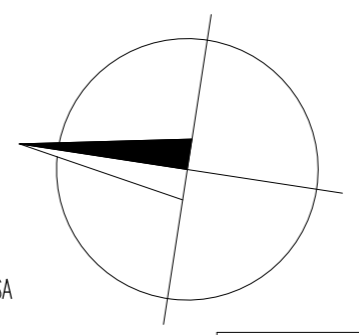
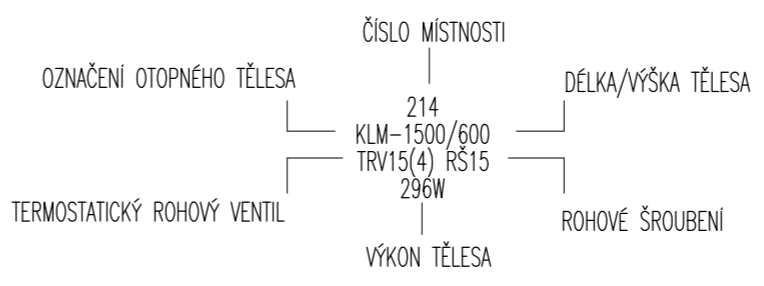
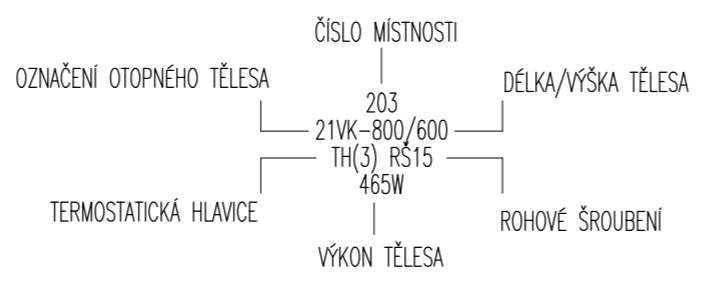
TEPLOTNÍ SPAD 50/45 °C

VNĚJŠÍ NÁVRHOVÁ TEPLOTA -12 °C

**POZNÁMKA**

- PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ - IVAR SYSTÉM TH15
- SKLADBA PODLAHY VIZ. VÝKRES SKLADBA PODLAHY
- POTRUBÍ K ROZDĚLOVAČI A SBĚRAČI - MĚD
- POTRUBÍ PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ A POTRUBÍ K OTOPNÝM TĚLESŮM- ALPEX - DUO XS 18x2
- POTRUBÍ BUDE VEDENO V DRÁŽCE VE ZDI, POD STROPEM A V PODLAZE
- POTRUBÍ K OTOPNÝM TĚLESŮM VEDENO V PODLAZE VE VRSTVĚ KROČEJOVÉ IZOLACE
- POTRUBÍ PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ VEDENO V SYSTÉMOVÉ DESCE
- POTRUBÍ BUDE IZOLOVÁNO IZOLACÍ ROCKWOOD PÍPO

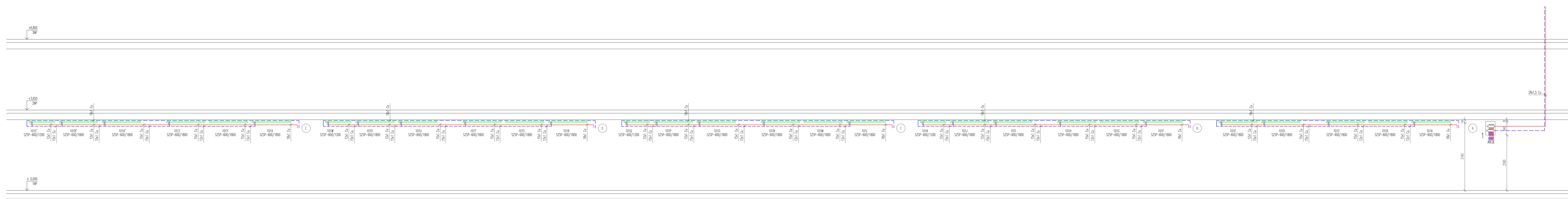
**POPIS OTOPNÝCH TĚLES**



- 2 IVAR.CS 553 11 ČESNÝ SKŘÍN N-KLASIK 4
- 3 IVAR.CS 553 10 ČESNÝ SKŘÍN N-KLASIK 4
- 4 IVAR.CS 553 9 ČESNÝ SKŘÍN N-KLASIK 3
- 5 ROZDĚLOVAČ A SBĚRAČ 3 TOPNÉ OKRUHY

OBOR	ROČNÍK	KATEDRA	VYPRACOVALA
SI - J	4	K 125	BARBORA FLORIÁNOVÁ
ŠKOLNÍ ROK	VEDOUČÍ B.P.		
2021/2022	doc.Ing.M.Kabrhel, Ph.D.		
AKCE:	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE NÁVRH VYTÁPĚNÍ PENZIONU		
OBSAH:	ROZVINUTÝ ŘEZ STOUPACÍ POTRUBÍ 1		

FORMÁT	6xA4
MĚŘÍTKO	1: 50
DATUM	04/2022
Č. VÝKR.	5



**LEGENDA**

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
- VRÁTNÉ POTRUBÍ
- TEPLOTNÍ SPÁD 45/40 °C
- VNĚJŠÍ NÁVRHOVÁ TEPLOTA -12 °C

1 IAR.CS 553  
5 ČESNÝ  
SKŘÍN N-KLASIK 1

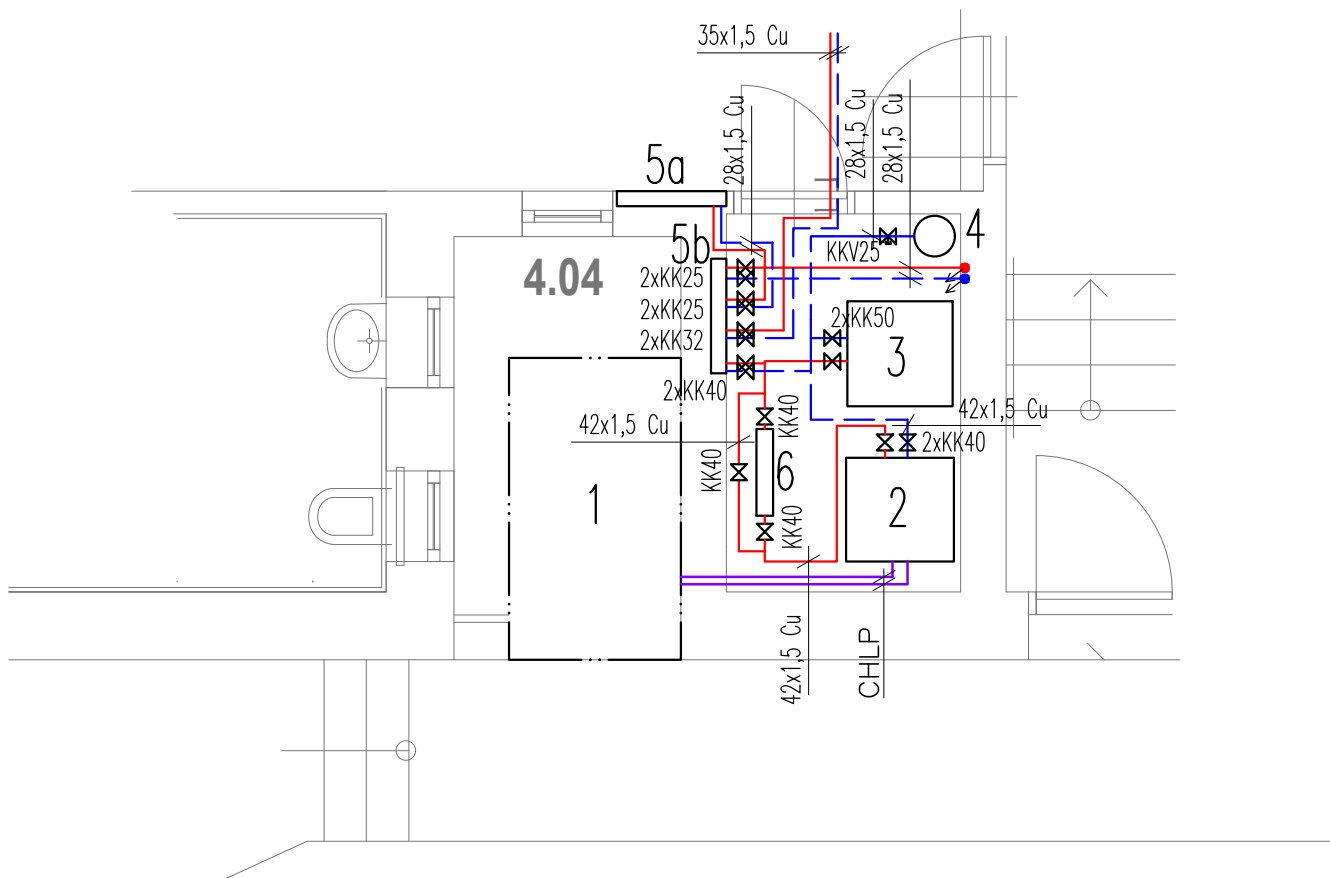
**POZNÁMKA**

- POTRUBÍ K OTOPNÝM TĚLESŮM - MĚD
- POTRUBÍ VEDENO POD STŘEPEM
- POTRUBÍ BUDE IZOLOVÁNO IZOLACÍ ROCKWOOD PÍPO

**POPIS OTOPNÝCH TĚLES**

ČÍSLO MÍSTNOSTI  
OZNAČENÍ SÁLAVÉHO PANELU — 101C — DÉLKA/VÝŠKA TĚLESA  
SZSP-600/1800

OBOR	ROČNÍK	KATEDRA	VYPRACOVALA
SI - J	4	K T25	BARBORA FLORIÁNOVÁ
ŠKOLNÍ ROK	VEDOUČÍ B.P.	doc.Ing.M.Kabrhel, Ph.D.	
2021/2022	AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE NÁVRH VYTÁPĚNÍ PENZIONU		
OBSAH: ROZVINITÝ ŘEZ STOUPACÍ POTRUBÍ 1			FORMÁT 7xA4 MĚŘITKO 1:50 DATUM 04/2022 Č. VÝKR. 6



## LEGENDA

	PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
	VRATNÉ POTRUBÍ
	CHLADIVOVÉ POTRUBÍ
	OBJEKTY V PODKROVNÍM PROSTORU +13,100 m

TEPLOTNÍ SPÁD 50/45 °C STOUPACÍ POTRUBÍ 1  
45/40 °C STOUPACÍ POTRUBÍ 2

VNĚJŠÍ NÁVRHOVÁ TEPLOTA -12 °C

- 1 VENKOVNÍ JEDNOTKA TEPelnÉHO ČERPADLA VZDUCH/VODA  
HELIO THERM SILENT SOURCE HPS 240  
HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU 54 dB(A)  
POZN. UMÍSTĚNÁ V PODKROVNÍM PROSTORU
- 2 VNITŘNÍ JEDNOTKA TEPelnÉHO ČERPADLA VZDUCH/VODA  
HELIO THERM SOLID M SPLIT S40L  
TOPNÝ FAKTOR 28,44 při -12°C/55°C

- 3 NEPŘÍMO OHŘÍVANÝ ZÁSOBNÍK TV  
IVT FW 502  
OBJEM TV 500l  
EL. TOPNÁ VLOŽKA 9kW  
PŘÍKON 400V

- 4 EXPANZNÍ NÁDOBA  
REGULUS HS018  
OBJEM 18l

- 5a ROZDĚLOVAČ A SBĚRAČ  
IVAR.CS 553  
9 ČESNÝ  
SKŘÍŇ N-KLASIK 3

- 5b ROZDĚLOVAČ A SBĚRAČ  
3 TOPNÉ OKRUHY

- 6 ELEKTROKOTEL  
PZP-MINI  
VÝKON 12kW

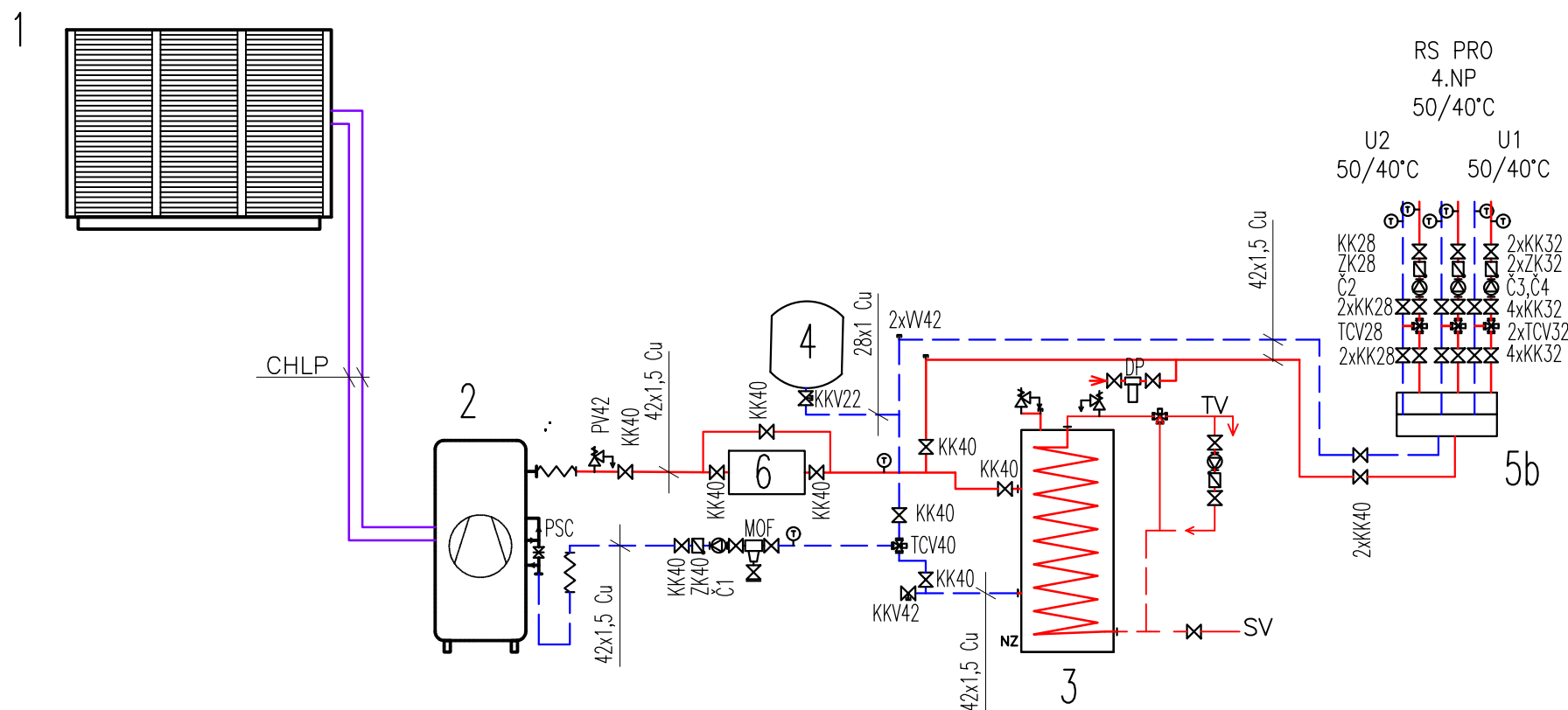
## SEZNAM ARMATUR

KK KULOVÝ KOHOUT

## POZNÁMKA

- POTRUBÍ VEDENO POD STROPEM
- POTRUBÍ MĚD
- SCHÉMA JE PROVEDENO PODLE  
PODKLADŮ VÝROBCE
- DIMENZI CHLADIVOVÉHO POTRUBÍ  
URČÍ TECHNICKÉ ODDĚLENÍ  
VÝROBCE
- POTRUBÍ BUDE IZOLOVÁNO  
IZOLACÍ ROCKWOOD PIP0

OBOR	ROČNÍK	KATEDRA	VYPRACOVALA	
SI - J	4	K 125	BARBORA FLORIÁNOVÁ	
ŠKOLNÍ ROK	VEDOUCÍ B.P.			
2021/2022	doc.Ing.M.Kabrhel,Ph.D.			
AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE NÁVRH VYTÁPĚNÍ PENZIONU				FORMÁT 1xA4
OBSAH: SCHEMATICKÝ PŮDORYS KOTELNY				MĚŘÍTKO 1: 50
				DATUM 04/2022
				Č. VÝKR. 7



## LEGENDA

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
- - - VRATNÉ POTRUBÍ
- CHLADIVOVÉ POTRUBÍ

TEPLOTNÍ SPÁD 50/45 °C STOUPACÍ POTRUBÍ 1  
45/40 °C STOUPACÍ POTRUBÍ 2

VNĚJŠÍ NÁVRHOVÁ TEPLOTA -12 °C

1 VENKOVNÍ JEDNOTKA TEPELNÉHO ČERPADLA VZDUCH/VODA  
HELIO THERM SILENT SOURCE HPS 240  
HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU 54 dB(A)

2 VNITŘNÍ JEDNOTKA TEPELNÉHO ČERPADLA VZDUCH/VODA  
HELIO THERM SOLID M SPLIT S40L  
TOPNÝ FAKTOR 28,44 při -12°C/55°C

3 NEPŘÍMO OHŘÍVANÝ ZÁSOBNÍK TV  
IVT FW 502  
OBJEM TV 500l  
EL. TOPNÁ VLOŽKA 9kW  
PŘÍKON 400V

4 EXPANZNÍ NÁDOBA  
REGULUS HS018  
OBJEM 18l

5b ROZDĚLOVAČ A SBĚRAČ  
3 TOPNÉ OKRUHY

6 ELEKTROKOTEL  
PZP-MINI  
VÝKON 12kW

## SEZNAM ARMATUR

- KULOVÝ KOHOUT
- KULOVÝ KOHOUT S VYPOUŠTĚNÍM
- VYPOUŠTĚCÍ VENTIL
- POJISTNÝ VENTIL
- ZPĚTNÁ KLAPKA
- ČERPADLO
- TEPLOMĚR
- TŘÍCESTNÝ SMĚŠOVACÍ VENTIL
- MAGNETICKÝ ODLUČOVACÍ FILTR
- DEMINERALIZAČNÍ PATRONA
- HYDRAULICKÉ PŘIPOJENÍ SUBCOOLERU

## SEZNAM ZKRATEK

- KK KULOVÝ KOHOUT
- KKV KULOVÝ KOHOUT S VYPOUŠTĚNÍM
- W VYPOUŠTĚCÍ VENTIL
- PK POJISTNÝ VENTIL
- ZK ZPĚTNÁ KLAPKA
- Č ČERPADLO
- CHLP CHLADIVOVÉ POTRUBÍ
- TCV TŘÍCESTNÝ SMĚŠOVACÍ VENTIL
- PSC HYDRAULICKÉ PŘIPOJENÍ SUBCOOLERU
- MOF MAGNETICKÝ ODLUČOVACÍ FILTR
- DP DEMINERALIZAČNÍ PATRONA

## POZNÁMKA

- POTRUBÍ VEDENO POD STROPEM
- POTRUBÍ MĚD
- SCHÉMA JE PROVEDENO PODLE PODKLADŮ VÝROBCE
- DIMENZE CHLADIVOVÉHO POTRUBÍ URČÍ TECHNICKÉ ODDĚLENÍ VÝROBCE
- POTRUBÍ BUDE IZOLOVÁNO IZOLACÍ ROCKWOOD PIPO

OBOR	ROČNÍK	KATEDRA	VYPRACOVALA	
SI - J	4	K 125	BARBORA FLORIÁNOVÁ	
ŠKOLNÍ ROK	VEDOUCÍ B.P.			
2021/2022	doc. Ing. M. Kabrhel, Ph.D.			
AKCE:				
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE NÁVRH VYTÁPĚNÍ PENZIONU				
OBSAH:				
SCHEMATICKÉ ZAPOJENÍ TEPELNÉHO ČERPADLA				
FORMÁT			2xA4	
MĚŘÍTKO			1:50	
DATUM			04/2022	
Č. VÝKR.			8	

# SCHÉMA PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ

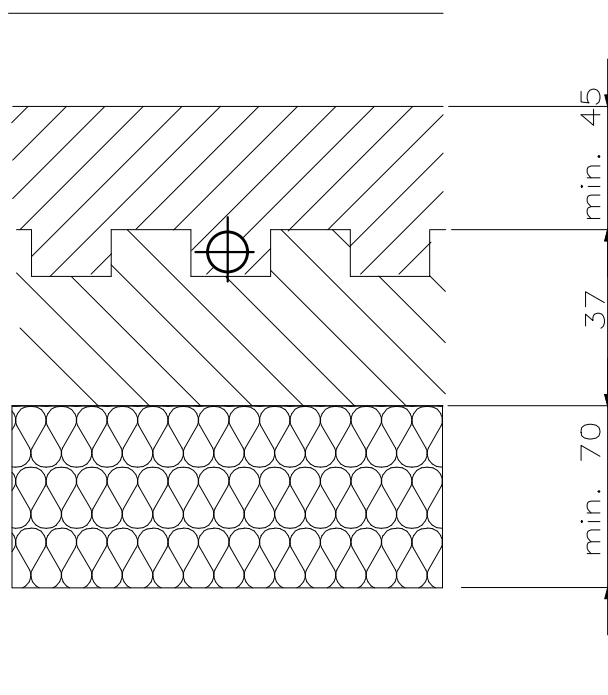
VLASTNÍ SKLADBA  
PODLAHY

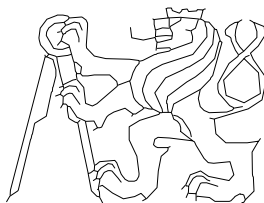
BETONOVÁ MAZANINA  
TRUBKA 18x2

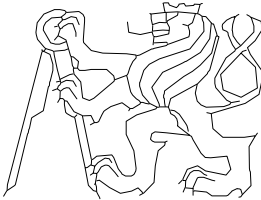
SYSTÉMOVÁ IZOLAČNÍ  
DESKA IVAR.TH 15P  
CELKOVÁ VÝŠKA 37 mm

DODATEČNÁ TEPELNĚ  
IZOLAČNÍ VRSTVA

NOSNÝ PODKLAD



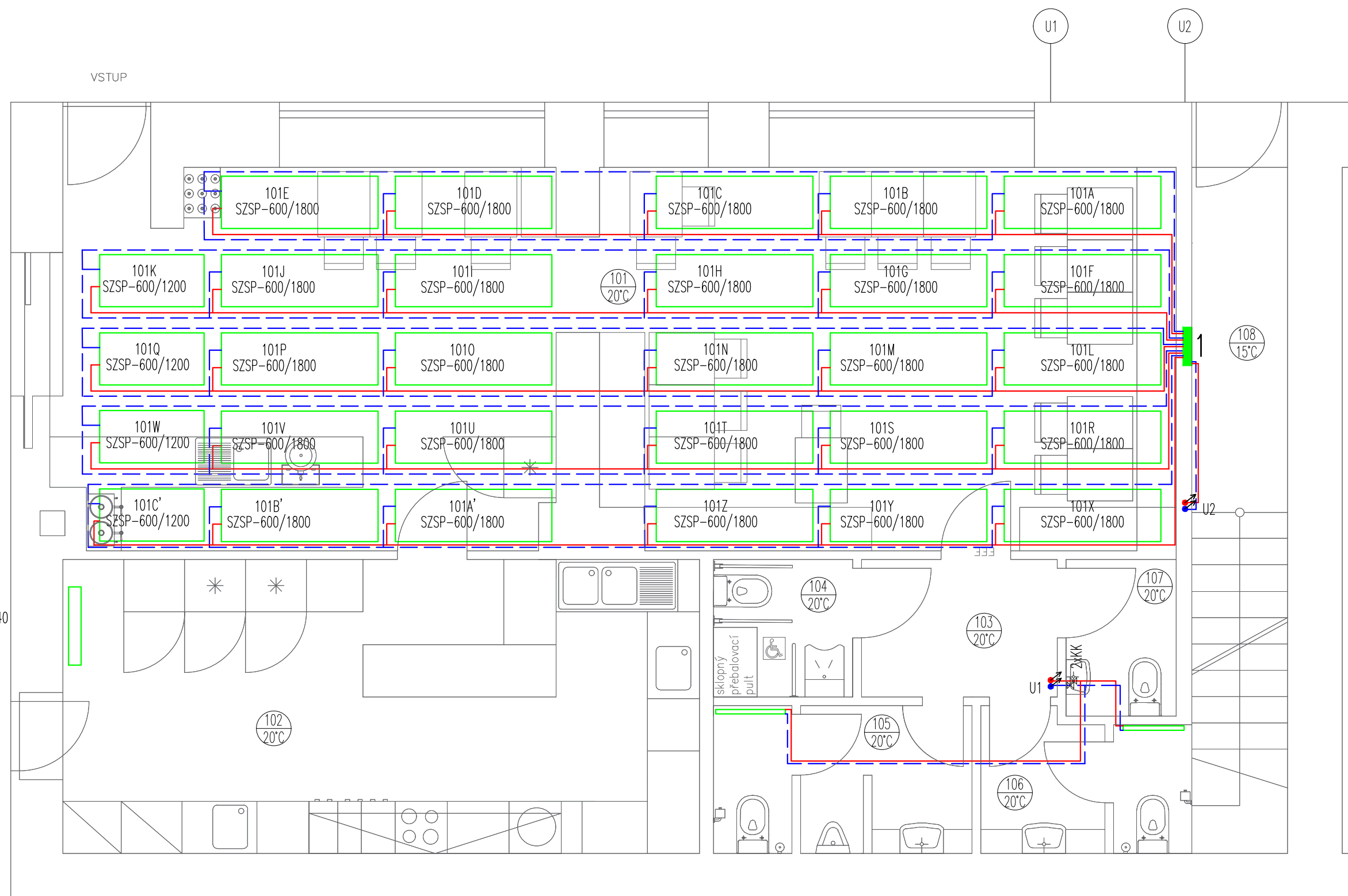
OBOR	ROČNÍK	KATEDRA	VYPRACOVALA		
SI – J	4	K 125	BARBORA FLORIÁNOVÁ		
ŠKOLNÍ ROK	VEDOUCÍ B.P.				
2021/2022	doc.Ing.M.Kabrhel,Ph.D.				
AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE NÁVRH VYTÁPĚNÍ PENZIONU				FORMÁT	3xA4
OBSAH: SCHÉMA PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ				MĚŘÍTKO	–
				DATUM	04/2022
				Č. VÝKR.	9

OBOR	ROČNÍK	KATEDRA	VYPRACOVALA	
SI – J	4	K 125	BARBORA FLORIÁNOVÁ	
ŠKOLNÍ ROK	VEDOUcí B.P.			
2021–2022	doc.Ing.M.Kabrhel,Ph.D.			
AKCE:				
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE NÁVRH VYTÁPĚNÍ PENZIONU				
OBSAH:				
III. PROJEKTOVÁ ČÁST VARIANTA 2				

# Obsah

- Výkresový část:
  - Výkres 1: Půdorys 1.NP
  - Výkres 2: Půdorys 2.NP
  - Výkres 3: Půdorys 3.NP
  - Výkres 4: Půdorys 4.NP





## LEGENDA MÍSTNOSTÍ - 2.NP

č.m.	účel místnosti	m <sup>2</sup>	podlaha		strop		poznámka
			oz	popis	plocha	popis	
<b>SPOLEČNÉ PROSTORY</b>							
101	JÍDELNA	55,00	ČD	P01	55,00	Š	
102	KUCHYŇ	24,06	ČD	P01	24,06	Š	ocelový sokl 75 mm
103	CHODBA	2,93	ČD	P01	2,93	Š	
104	WC - INVALIDI	2,88	KD	P02	2,88	Š	keramický obklad 2100 mm
105	WC - MUŽI	4,32	KD	P02	4,32	Š	keramický obklad 2100 mm
106	WC - ŽENY	4,10	KD	P02	4,10	Š	keramický obklad 2100 mm
107	WC - PERSONÁL	2,88	KD	P02	2,88	Š	keramický obklad 2100 mm
108	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	9,50	T	P03	9,50	Š	teraco sokl 100 mm
ČD - čedičová dlažba, KD - keramická dlažba, T - teraco, Š - štuk							
<b>PLOCHA 1.NP</b>							<b>105,67 m<sup>2</sup></b>

## LEGENDA

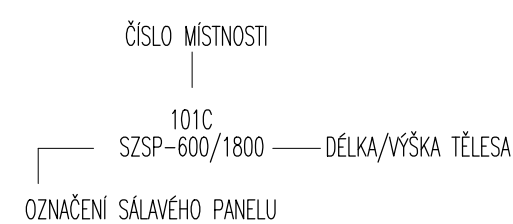
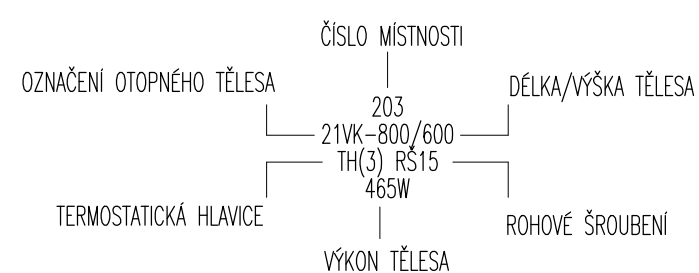
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
  - - - VRATNÉ POTRUBÍ
- TEPLOTNÍ SPÁD 70/55 °C STOUPACÍ POTRUBÍ 1  
45/40 °C STOUPACÍ POTRUBÍ 2
- VNĚJŠÍ NÁVRHOVÁ TEPLOTA -12 °C

## POZNÁMKA

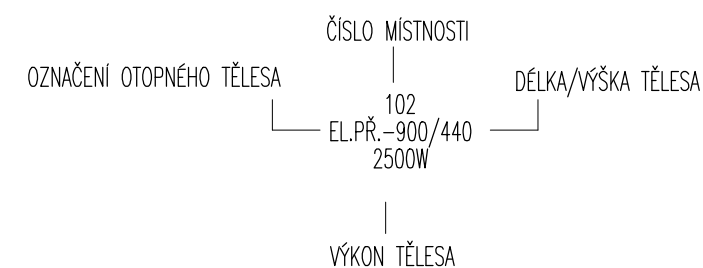
- POTRUBÍ K OTOPNÝM TĚLESŮM - MĚĎ
- POTRUBÍ VEDENO POD STROPEM
- POTRUBÍ BUDE IZOLOVÁNO IZOLACÍ ROCKWOOD PÍPO

1 IVAR.CS 553  
5 ČESNÝ  
SKŘIŇ N-KLASIK 1

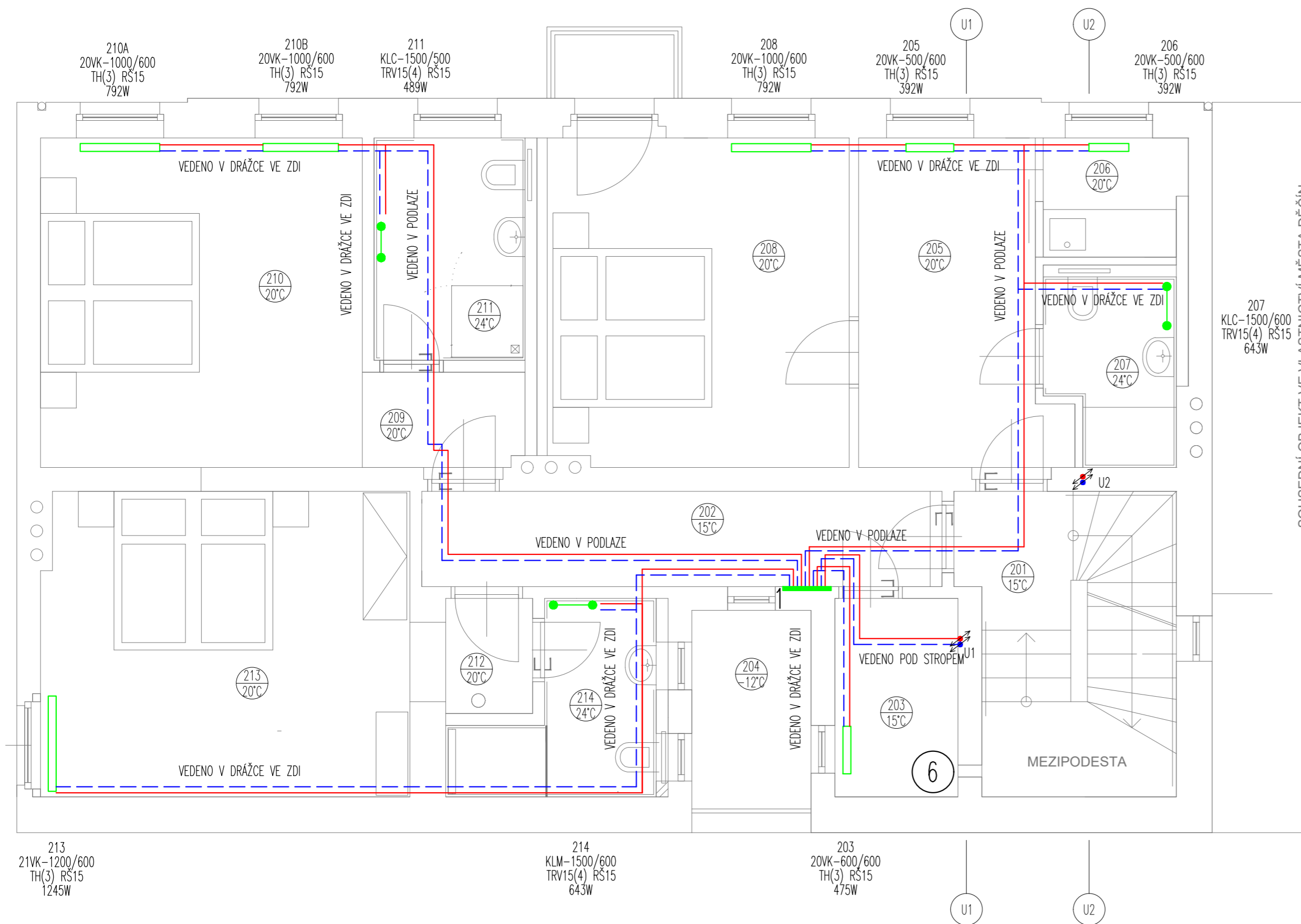
## POPIS OTOPNÝCH TĚLES



104+105  
21VK-500/500  
TH(3) RS15  
450W



OBOR	ROČNÍK	KATEDRA	VYPRACOVALA	
SI - J	4	K 125	BARBORA FLORIÁNOVÁ	
ŠKOLNÍ ROK	2021/2022	VEDOUCÍ B.P.	doc.Ing.M.Kabrhel, Ph.D.	
AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE NÁVRH VYTÁPĚNÍ PENZIONU				FORMÁT: 3x4
OBSAH: VARIANTA 2 PŮDORYS 1.NP				MĚŘITKO: 1:50
				DATUM: 04/2022
				Č. VÝKR.: 1



SOUSEDNÍ OBJEKT VE VLASTNICTVÍ MĚSTA DĚČÍN

### LEGENDA MÍSTNOSTÍ - 2.NP

č.m.	účel místnosti	m <sup>2</sup>	podlaha		strop		poznámka
			oz	popis	plocha	popis	
<b>SPOLEČNÉ PROSTORY</b>							
<b>25,34</b>							
201	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	9,85	T	P01	985	Š	teraco sokl 100 mm
202	CHODBA	7,86	KD	P02	8,28	Š	keramický sokl 75 mm
203	SKLAD ŠPINAVÉHO PRÁDLA	3,88	KD	P02	3,88	Š	keramický sokl 75 mm
204	ŠACHTA	3,75	B	P03	3,75		
<b>APARTMENT č.1</b>							
<b>31,97</b>							
205	PŘEDSÍŇ	9,78	LP	stávající	9,78	Š	dřevěná lišta 22/50 mm
206	PŘÍPRAVNA	2,60	LP	stávající	2,60	Š	dřevěná lišta 22/50 mm
207	KOUPELNA	3,90	KD	stávající	3,90	Š	keramický obklad 2100 mm
208	POKOJ	15,69	LP	stávající	15,69	Š	dřevěná lišta 22/50 mm
<b>APARTMENT č.2</b>							
<b>24,71</b>							
209	PŘEDSÍŇKA	2,58	LP	P04	2,58	Š	dřevěná lišta 22/50 mm
210	POKOJ	16,81	LP	P04	16,81	Š	dřevěná lišta 22/50 mm
211	KOUPELNA	5,32	KD	P05	5,32	Š	keramický obklad 2100 mm
<b>APARTMENT č.3</b>							
<b>25,42</b>							
212	PŘEDSÍŇKA	1,59	LP	P04	1,59	Š	dřevěná lišta 22/50 mm
213	POKOJ	18,20	LP	P04	18,20	Š	dřevěná lišta 22/50 mm
214	KOUPELNA	5,63	KD	P05	4,63	Š	keramický obklad 2100 mm
T - teraco, KD - keramická dlažba, LP - laminátová podlaha, B - beton, Š - štuk							
<b>UŽITNÁ PLOCHA 2.NP</b>							<b>107,44 m<sup>2</sup></b>
<b>ZASTAVĚNÁ PLOCHA</b>							<b>138,46 m<sup>2</sup></b>

### POPIS OTOPNÝCH TĚLES



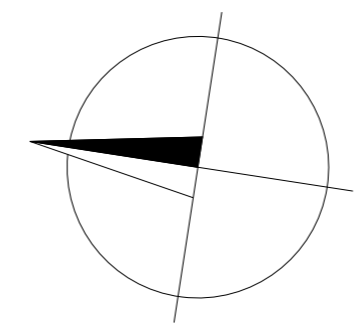
### LEGENDA

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
- - - VRATNÉ POTRUBÍ
- TEPLOTNÍ SPÁD 70/55 °C
- 45/40 °C
- STOUPACÍ POTRUBÍ 1
- STOUPACÍ POTRUBÍ 2
- VNĚJŠÍ NÁVRHOVÁ TEPLOTA -12 °C

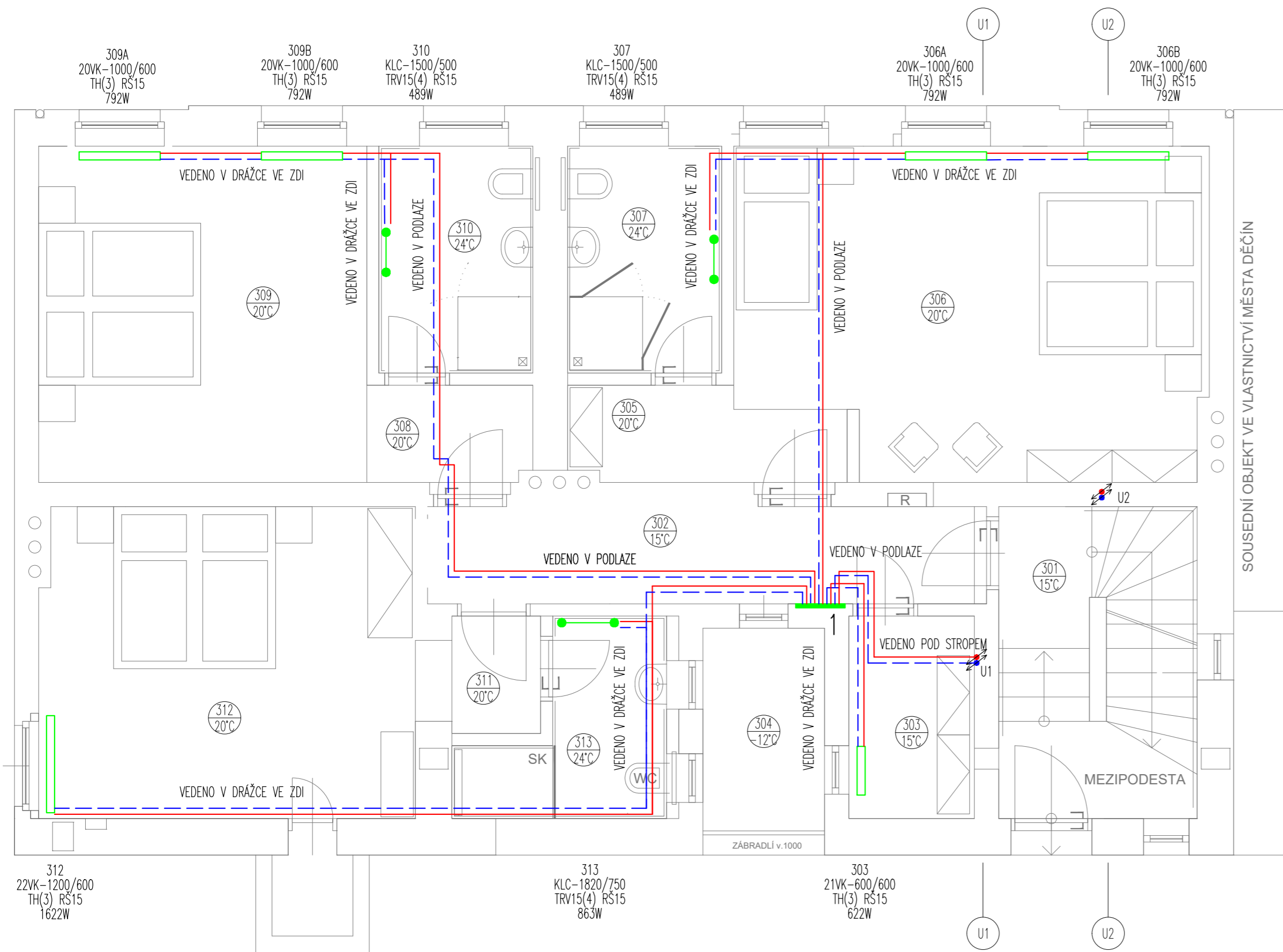
### POZNÁMKA

- POTRUBÍ K OTOPNÝM TĚLESŮM - MĚĎ
- POTRUBÍ VEDENO V PODLAŽE, V DRÁŽKÁCH VE ZDI A POD STROPĚM
- KAŽDÝ POKOJ MÁ VLASTNÍ ELEKTRICKÝ ZÁSOBNÍK TV

- 1 IVAR.CS 553  
4 ČESNÝ  
SKŘÍN N-KLASIK 4
- 6 ELEKTRICKÝ ZÁSOBNÍK  
Dražice OKCE 160  
OBJEM 152l



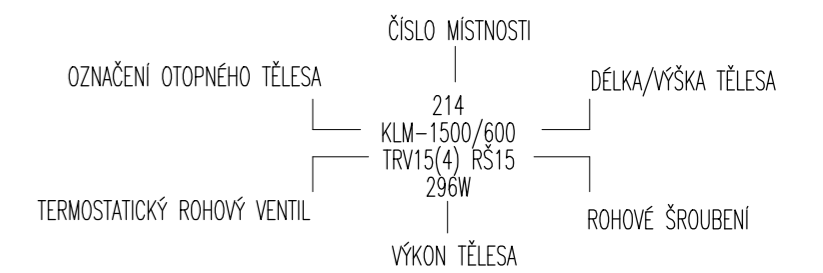
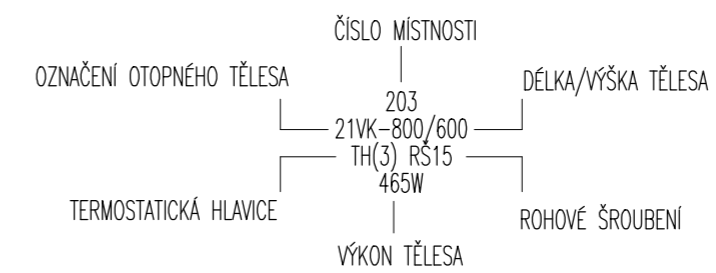
OBOR	ROČNÍK	KATEDRA	VYPRACOVALA
SI - J	4	K 125	BARBORA FLORIÁNOVÁ
ŠKOLNÍ ROK	VEDOUČÍ B.P.		
2021/2022	doc.Ing.M.Kabrhel, Ph.D.		
AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE NÁVRH VYTÁPĚNÍ PENZIONU			
OBSAH: VARIANTA 2 PŮDORYS 2.NP			
FORMÁT	6x4		
MĚŘÍTKO	1:50		
DATUM	04/2022		
Č. VÝKR.	2		



## LEGENDA MÍSTNOSTÍ - 3.NP

č.m.	účel místnosti	m <sup>2</sup>	podlaha		strop		poznámka
			oz	popis	plocha	popis	
<b>SPOLEČNÉ PROSTORY</b>							
<b>25,31</b>							
301	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	9,40	T	P01	9,40	Š	teraco sokl 100 mm
302	CHODBA	8,28	KD	P02	8,28	Š	keramický sokl 75 mm
303	SKLAD ČISTÉHO PRÁDLA	3,88	KD	P02	3,88	Š	keramický sokl 75 mm
304	ŠACHTA	3,75	B	P03	3,75		
<b>APARTMENT č.4</b>							
<b>31,77</b>							
305	PŘEDSÍŇKA	3,66	LP	P04	3,66	Š	dřevěná lišta 22/50 mm
306	POKOJ	22,81	LP	P04	22,81	Š	dřevěná lišta 22/50 mm
307	KOUPELNA	5,30	KD	P05	5,30	Š	keramický obklad 2100 mm
<b>APARTMENT č.5</b>							
<b>24,71</b>							
308	PŘEDSÍŇKA	2,58	LP	P04	2,58	Š	dřevěná lišta 22/50 mm
309	POKOJ	16,81	LP	P04	16,81	Š	dřevěná lišta 22/50 mm
310	KOUPELNA	5,32	KD	P05	5,32	Š	keramický obklad 2100 mm
<b>APARTMENT č.6</b>							
<b>25,42</b>							
311	PŘEDSÍŇKA	1,59	LP	P04	1,59	Š	dřevěná lišta 22/50 mm
312	POKOJ	18,20	LP	P04	18,20	Š	dřevěná lišta 22/50 mm
313	KOUPELNA	5,63	KD	P05	4,63	Š	keramický obklad 2100 mm
T - teraco, KD - keramická dlažba, LP - laminátová podlaha, B - beton, Š - štuk							
<b>UŽITNÁ PLOCHA 3.NP</b>							
<b>107,21 m<sup>2</sup></b>							
<b>ZASTAVĚNÁ PLOCHA</b>							
<b>138,46 m<sup>2</sup></b>							

## POPIS OTOPNÝCH TĚLES



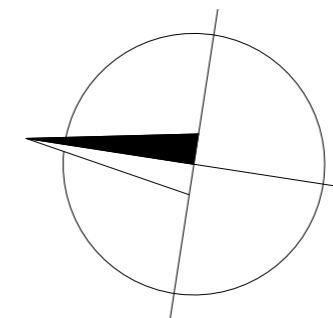
## LEGENDA

	PŘÍVODNÍ POTRUBÍ	
	VRÁTNÉ POTRUBÍ	
TEPLOTNÍ SPÁD	70/55 °C	STOUPACÍ POTRUBÍ 1
	45/40 °C	STOUPACÍ POTRUBÍ 2
VNĚJŠÍ NÁVRHOVÁ TEPLOTA	-12 °C	

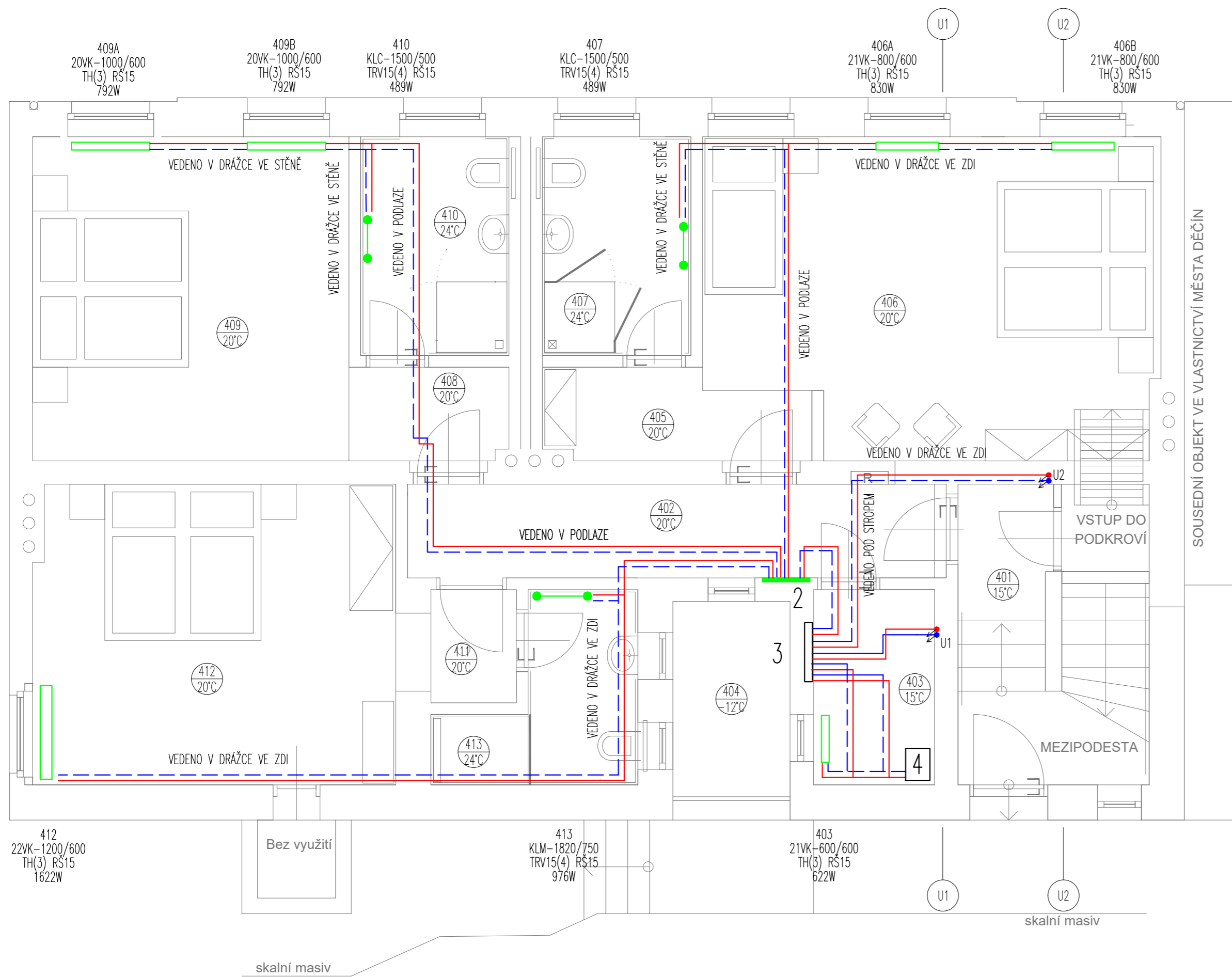
## POZNÁMKA

- POTRUBÍ K OTOPNÝM TĚLESŮM - MĚĎ
- POTRUBÍ VEDENO V PODLAZE, VE DRÁŽCE VE ZDI A POD STROPĚM
- KAŽDÝ POKOJ MÁ VLASTNÍ ELEKTRICKÝ ZÁSOBNÍK TV

1 IVAR.CS 553  
4 ČESNÝ  
SKŘÍŇ N-KLASIK 1



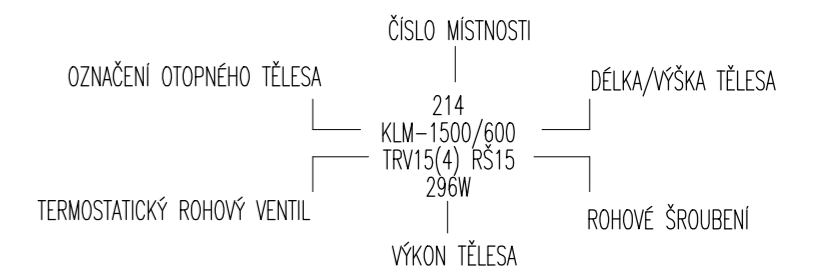
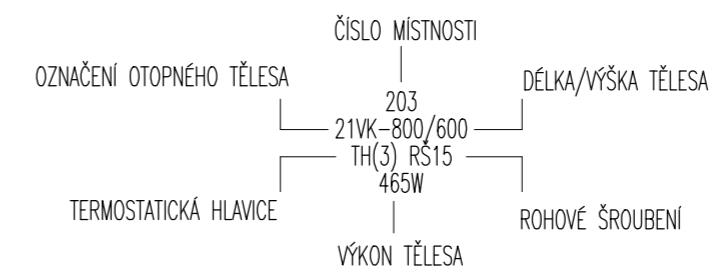
OBOR	ROČNÍK	KATEDRA	VYPRACOVALA	
SI - J	4	K 125	BARBORA FLORIÁNOVÁ	
ŠKOLNÍ ROK	VEDOUČÍ B.P.	doc.Ing.M.Kabrhel, Ph.D.		
2021/2022				
AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				
NÁVRH VYTÁPĚNÍ PENZIONU				
OBSAH: VARIANTA 2				
PŮDORYS 3.NP				
FORMÁT	6x A4			
MĚŘÍTKO	1:50			
DATUM	04/2022			
Č. VÝKR.	3			



## LEGENDA MÍSTNOSTÍ - 4.NP

č.m.	účel místnosti	m <sup>2</sup>	podlaha		strop		poznámka
			oz	popis	plocha	popis	
<b>SPOLEČNÉ PROSTORY</b>							
<b>25,31</b>							
401	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	9,40	T	P01	9,40	Š	teraco sokl 75 mm
402	CHODBA	8,28	KD	P02	8,28	Š	keramický sokl 75 mm
403	TECHNICKÁ MÍSTNOST+ÚKLIDOVÁ	3,88	KD	P02	3,88	Š	keramický sokl 75 mm
404	ŠACHTA	3,75	B	P03	3,75		
<b>APARTMENT č.7</b>							
<b>31,77</b>							
405	PŘEDSÍŇKA	3,66	LP	P04	3,66	Š	dřevěná lišta 22/50 mm
406	POKOJ	22,81	LP	P04	22,81	Š	dřevěná lišta 22/50 mm
407	KOUPELNA	5,30	KD	P05	5,30	Š	keramický obklad 2100 mm
<b>APARTMENT č.8</b>							
<b>24,71</b>							
408	PŘEDSÍŇKA	2,58	LP	P04	2,58	Š	dřevěná lišta 22/50 mm
409	POKOJ	16,81	LP	P04	16,81	Š	dřevěná lišta 22/50 mm
410	KOUPELNA	5,32	KD	P05	5,32	Š	keramický obklad 2100 mm
<b>APARTMENT č.9</b>							
<b>25,42</b>							
411	PŘEDSÍŇKA	1,59	LP	P04	1,59	Š	dřevěná lišta 22/50 mm
412	POKOJ	18,20	LP	P04	18,20	Š	dřevěná lišta 22/50 mm
413	KOUPELNA	5,63	KD	P05	4,63	Š	keramický obklad 2100 mm
T - teraco, KD - keramická dlažba, LP - laminátová podlaha, B - beton, Š - štuk							
<b>UŽITNÁ PLOCHA 3.NP</b>							
<b>107,21 m<sup>2</sup></b>							
<b>ZASTAVĚNÁ PLOCHA</b>							
<b>138,46 m<sup>2</sup></b>							

## POPIS OTOPNÝCH TĚLES



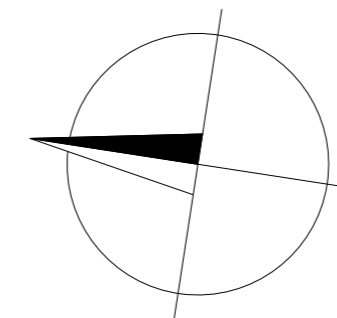
## LEGENDA

	PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
	VRATNÉ POTRUBÍ
TEPLOTNÍ SPÁD	70/55 °C 45/40 °C
VNĚJŠÍ NÁVRHOVÁ TEPLOTA	-12 °C

## POZNÁMKA

- POTRUBÍ K OTOPNÝM TĚLESŮM - MĚĎ
- POTRUBÍ VEDENO V PODLAZE, V DRÁŽCE VE ZDI A POD STROPĚM
- KAŽDÝ POKOJ MÁ VLASTNÍ ELEKTRICKÝ ZÁSOBNÍK TV
- V TECHNICKÉ MÍSTNOSTI JE POTRUBÍ VEDENO POD STROPĚM

2	VAR.CS 553 2 ČESNÝ SKŘÍN N-KLASIK 1	3	ROZDĚLOVAČ A SBĚRAČ 4 TOPNÉ OKRUHY	4	Elektrokotel
---	---	---	---------------------------------------	---	--------------



OBOR	ROČNÍK	KATEDRA	VYPRACOVALA	
SI - J	4	K 125	BARBORA FLORIÁNOVÁ	
ŠKOLNÍ ROK	VEDOUČÍ B.P.	doc.Ing.M.Kabrhel, Ph.D.		
2021/2022				
AKCE: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE NÁVRH VYTÁPĚNÍ PENZIONU				
OBSAH: VARIANTA 2 PŮDORYS 4.NP				
FORMÁT	6xA4			
MĚŘÍTKO	1:50			
DATUM	04/2022			
Č. VÝKR.	4			

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV**



**NÁVRH VYTÁPĚNÍ PENZIONU**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**V. Přílohy**

Vypracovala: Barbora Floriánová

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D

2021-2022

# Obsah

1. Prostupy tepla
2. Schéma větrání
3. Tepelné ztráty
4. Návrh podlahového vytápění
5. Shrnutí tepelných ztrát a návrh otopných těles
6. Návrh dimenzí potrubí
7. Technické listy
  - Podlahové vytápění IVAR.TH 15 P
  - KORADO RADIK VK
  - KORADO LINEAR COMFORT
  - KORADO LINEAR MAX
  - Samostatně zavěšené stropní panely ZEHNDER
  - Elektrický přímotop BASIC PRO
  - Negativní zásobník TV FW 502
  - Tepelné čerpadlo Solid M
  - Elektrokotel
  - Expanzní nádoba Regulus HS
  - Rozdělovač a sběrač kotelna
  - Rozdělovač a sběrač pro podlahové topení
  - Zónová regulace
  - Izolace Rockwood PIPO ALS



Prostup tepla			
Obvodová stěna 450 - vzduch			
Materiál	d [m]	$\lambda_u$ [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	R <sub>j</sub> [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi	-	-	0,13
omítka vápenná	0,002	0,88	0,002
Zdivo CP	0,45	0,84	0,536
omítka vápenná	0,002	0,88	0,002
Rse	-	-	0,04
U=1,41 Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>			
Obvodová stěna 300 - vzduch			
Materiál	d [m]	$\lambda_u$ [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	R <sub>j</sub> [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi	-	-	0,13
omítka vápenná	0,002	0,88	0,002
Zdivo CP	0,3	0,84	0,357
omítka vápenná	0,002	0,88	0,002
Rse	-	-	0,04
U=1,88 Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>			
Obvodová stěna - skála			
Materiál	d [m]	$\lambda_u$ [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	R <sub>j</sub> [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi	-	-	0,13
omítka vápenná	0,002	0,88	0,002
Zdivo CP	0,45	0,84	0,536
Pískovec	1,5	1,4	1,071
Rse	-	-	0
U=0,57 Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>			
Obvodová stěna - BD			
Materiál	d [m]	$\lambda_u$ [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	R <sub>j</sub> [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi	-	-	0,13
omítka vápenná	0,002	0,88	0,002
Zdivo CP	0,45	0,84	0,536
Zdivo CP	0,45	0,84	0,536
omítka vápenná	0,002	0,88	0,002
Rse	-	-	0,13
U=1,67 Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>			



Obvodová stěna-1xsádrokarton			
Materiál	d [m]	$\lambda_u$ [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	R <sub>j</sub> [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi	-	-	0,13
omítka vápenná	0,002	0,88	0,002
Sádrokarton	0,015	0,22	0,68
Mineární vlna	0,09	0,041	2,195
Sádrokarton	0,015	0,22	0,68
Zdivo CP	0,3	0,84	0,357
omítka vápenná	0,002	0,88	0,002
Rse	-	-	0,04
U=0,37 Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>			
Vnitřní stěna-zdivo			
Materiál	d [m]	$\lambda_u$ [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	R <sub>j</sub> [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi	-	-	0,13
omítka vápenná	0,002	0,88	0,002
Zdivo CP	0,3	0,84	0,357
omítka vápenná	0,002	0,88	0,002
Rse	-	-	0,13
U=1,61 Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>			
Vnitřní příčka 150-zdivo			
Materiál	d [m]	$\lambda_u$ [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	R <sub>j</sub> [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi	-	-	0,13
omítka vápenná	0,002	0,88	0,002
Zdivo CP	0,15	0,84	0,179
omítka vápenná	0,002	0,88	0,002
Rse	-	-	0,13
U=2,26 Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>			
Vnitřní příčka 100-zdivo			
Materiál	d [m]	$\lambda_u$ [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	R <sub>j</sub> [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi	-	-	0,13
omítka vápenná	0,002	0,88	0,002
Zdivo CP	0,1	0,84	0,119
omítka vápenná	0,002	0,88	0,002
Rse	-	-	0,13
U=2,61 Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>			

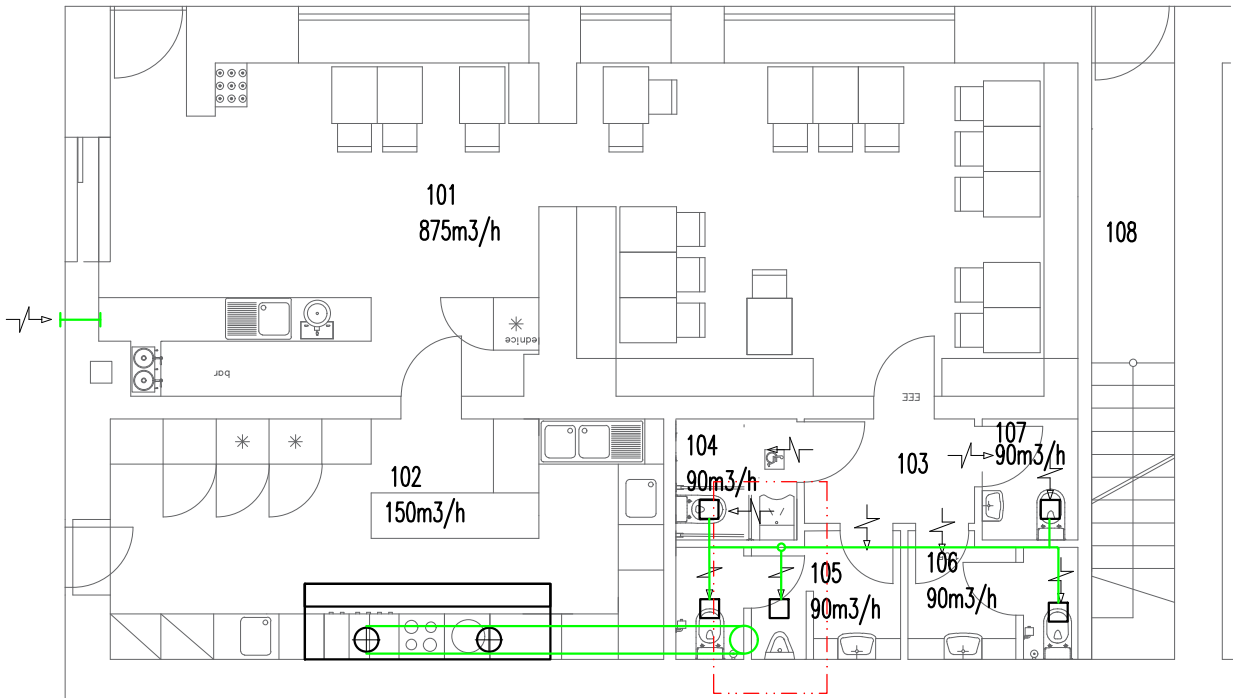
Vnitřní příčka-zdivo-1xsádrokarton			
Materiál	d [m]	$\lambda_u$ [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	R <sub>j</sub> [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi	-	-	0,13
omítka vápenná	0,002	0,88	0,002
Sádrokarton	0,015	0,22	0,68
Mineární vlna	0,09	0,041	2,195
Sádrokarton	0,015	0,22	0,68
Zdivo CP	0,13	0,84	0,155
omítka vápenná	0,002	0,88	0,002
Rse	-	-	0,13
U=0,36 Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>			
Vnitřní stěna - příčka -zdivo-2xsádrokarton			
Materiál	d [m]	$\lambda_u$ [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	R <sub>j</sub> [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi	-	-	0,13
omítka vápenná	0,002	0,88	0,002
Sádrokarton	0,015	0,22	0,68
Mineární vlna	0,09	0,041	2,195
Sádrokarton	0,015	0,22	0,68
Zdivo CP	0,13	0,84	0,155
Sádrokarton	0,015	0,22	0,68
Mineární vlna	0,09	0,041	2,195
Sádrokarton	0,015	0,22	0,68
omítka vápenná	0,002	0,88	0,002
Rse	-	-	0,13
U=0,2 Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>			
Vnitřní příčka-sádrokarton			
Materiál	d [m]	$\lambda_u$ [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	R <sub>j</sub> [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi	-	-	0,13
omítka vápenná	0,002	0,88	0,002
Sádrokarton	0,015	0,22	0,68
Mineární vlna	0,09	0,041	2,195
Sádrokarton	0,015	0,22	0,68
omítka vápenná	0,002	0,88	0,002
Rse	-	-	0,13
U=0,39 Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>			
Podlaha 1.NP			
Materiál	d [m]	$\lambda_u$ [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	R <sub>j</sub> [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi	-	-	0,17
čedičová dlažba	0,03	2,9	0,01
beton hutný	0,25	1,3	0,192
Rostlá půda písčítá	0,15	1,4	1,429
Rse	-	-	0
U=2,08 Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>			

Podlaha 2.NP-4.NP			
Materiál	d [m]	$\lambda_u$ [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	R <sub>j</sub> [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi	-	-	0,17
laminátová podlaha	0,006	0,14	0,043
Kročejová izolace	0,03	0,039	0,769
Dřevěné prkna	0,02	0,18	0,111
Škvárový zásyp	0,15	0,27	0,556
Dřevěný záklop	0,025	0,18	0,139
Vzduchová vrstva	0,2	0,588	0,34
Podbití	0,02	0,18	0,111
Rse	-	-	0,17
U=0,42 Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>			
Strop 1.NP-3.NP			
Materiál	d [m]	$\lambda_u$ [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	R <sub>j</sub> [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi	-	-	0,17
laminátová podlaha	0,006	0,14	0,043
Kročejová izolace	0,03	0,039	0,769
Dřevěné prkna	0,02	0,18	0,111
Škvárový zásyp	0,15	0,27	0,556
Dřevěný záklop	0,025	0,18	0,139
Vzduchová vrstva	0,2	0,588	0,34
Podbití	0,02	0,18	0,111
Rse	-	-	0,17
U=0,42 Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>			
Strop 4.NP			
Materiál	d [m]	$\lambda_u$ [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]	R <sub>j</sub> [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi	-	-	0,1
Isover Domo plus	0,2	0,038	5,263
Dřevěné prkna	0,02	0,18	0,111
Škvárový zásyp	0,15	0,27	0,556
Dřevěný záklop	0,025	0,18	0,139
Vzduchová vrstva	0,2	0,588	0,34
Podbití	0,02	0,18	0,111
Rse	-	-	0,1
U=0,15 Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>			
Okna plastová - dvojsklo			
U=1,1 Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>			
Dveře vchodové - plastové			
U=1,5 Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>			
Dveře vnitřní- plastové			
U=1,5 Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>			

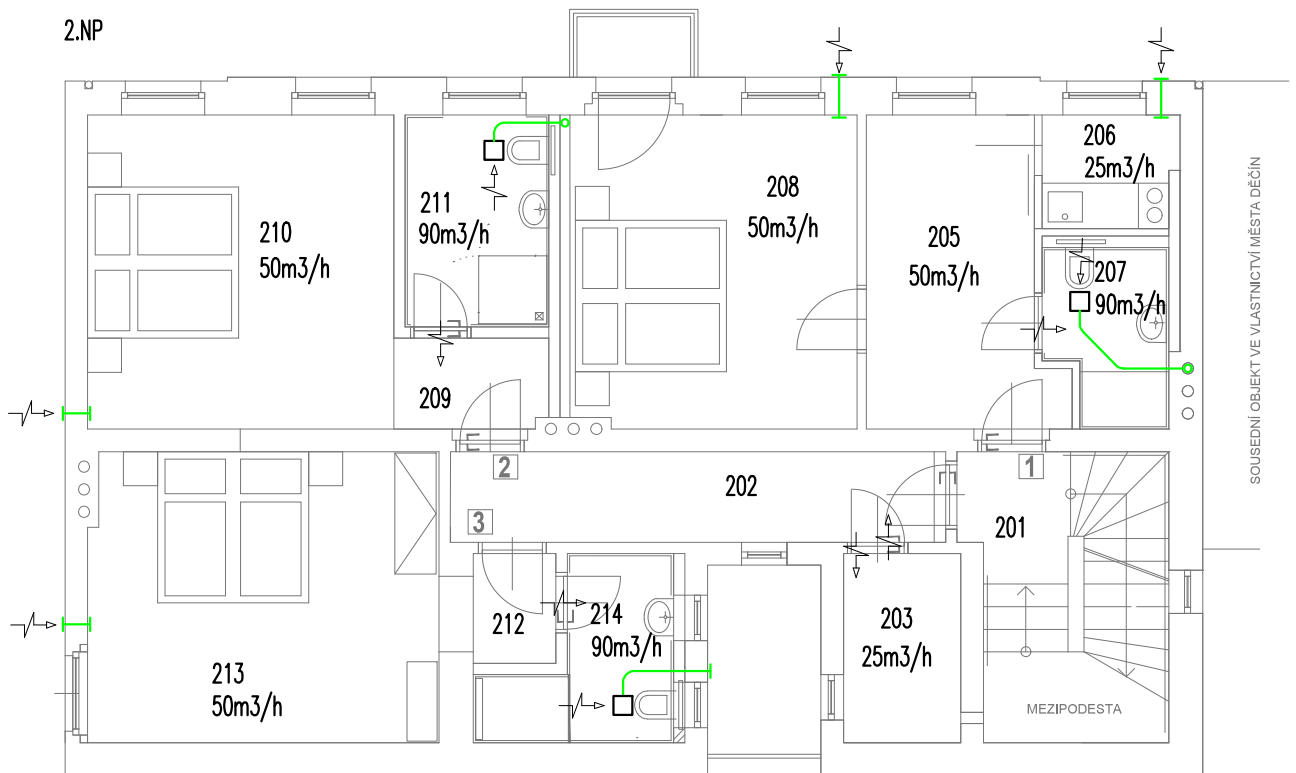
Dveře posuvné - plast-sklo
$U=1,1 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$
Interiérové dveře
$U=2,0 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$



1.NP



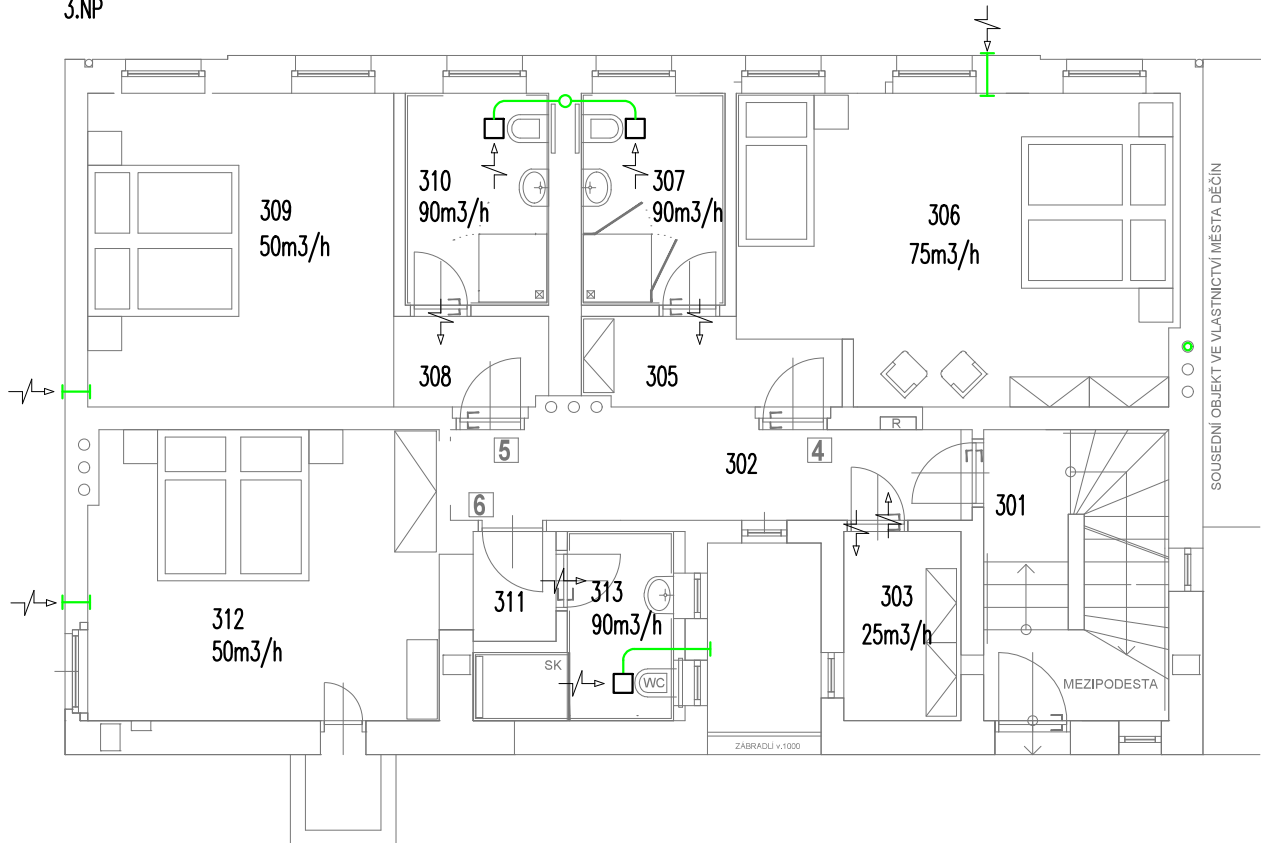
2.NP



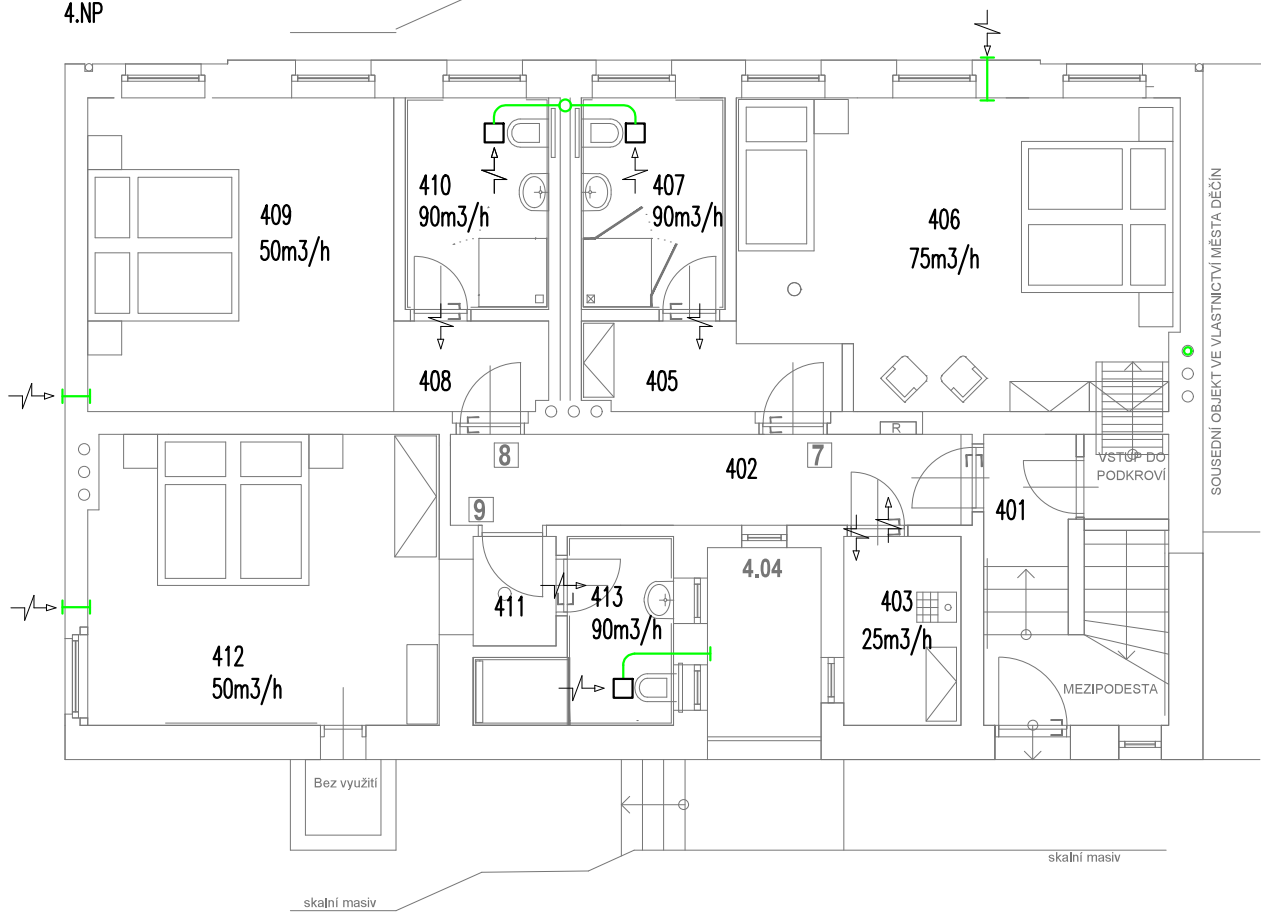
M 1:100

SCHÉMA VĚTRÁNÍ 1.NP A 2.NP

3.NP



4.NP



M 1:100

SCHÉMA VĚTRÁNÍ 3.NP A 4.NP

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
NÁVRH VYTÁPĚNÍ PENZIONU

Barbora Floriánová  
VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE: doc.Ing.Michal Kabrhel, Ph.D.





**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti	JÍDELNA		Číslo místnosti	101	Podlaží	1	Budova/zadáání č.		Bakalářská práce_ vytápění v penzionu		
	20	°C					Vnější výpočtová teplota	°C	Měrná tepelná kapacita vzduchu	Wh/kg K	
Počet osob	35	osb.				-12	m3/h	Hustota vzduchu	1,2	kg/m3	
Nejmenší intenzita výměny vzduchu	0,50	h-1				181,50	m3	Výměna vzduchu podle intenzity větrání	90,75	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V	875	m3*h-1				10	°C	Poznámka			
Délka		Sířka nebo výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha všech otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel k	Teplota za k-ci	Číselná teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty k-ce prostupem	Tepelná ztráta
x	y	A	o	A <sub>o</sub>	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	T <sub>u,k</sub>	b <sub>u,k</sub>	H <sub>t,k</sub>	W.K <sup>-1</sup>	
m	m	m2	-	m2	m2	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	°C	-	-	W.K <sup>-1</sup>	w
493	Strop 1.NP-3.NP	-	-	-	55,00	0,42	20	0,00	0,00	0,00	
492	Podlaha 1.NP	-	-	-	55,00	2,08	5	0,47	53,63		
488	Obvodová stěna 450-vzduch			17,47	24,61	1,42	-12	1,00	34,94		
435	2x Okno plastové dvojsklo	12,75	42,08	4,00	0,00	13,12	-12	1,00	14,43		
435	Okno plastové dvojsklo	3,05	13,12	0,00	0,00	2,58	-12	1,00	2,84		
436	Dveře vchodové - plast	1,20	2,58	0,00	0,00	1,77	-12	1,00	2,66		
491	Obvodová stěna 300-vzduch	0,90	1,97	0,00	0,00	1,77	-12	1,00	26,77		
436	Dveře vchodové - plast	5,30	3,30	1,00	3,25	14,24	-12	1,00	4,88		
102	Vnitřní stěna-nosná-zdivo	1,65	1,97	0,00	0,00	3,25	-12	1,00	0,00		
440	Interiérové dveře	5,20	3,30	1,00	1,77	15,39	20	0,00	0,00		
102	Vnitřní stěna-nosná-zdivo	0,90	1,97	0,00	0,00	1,77	20	0,00	0,00		
440	Interiérové dveře	5,70	3,30	1,00	1,77	17,04	20	0,00	0,00		
		0,90	1,97	0,00	0,00	1,77	20	0,00	0,00		
							Sočinitel tepelné ztráty prostupem Ht		140,14	4484	
<b>Tepelná ztráta větráním</b>											
Množství větracího vzduchu Vi= max( Vm .n; Vmin,i )		875,00		m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>		Souč. tepelné ztráty větráním HV = Vi . cP . ρ . (Θi - Θsup)/(Θi - Θe)		91,88		2940	
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>											
										7424	

**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti	KUCHYŇ		Číslo místnosti	Podlaží	1	Budova/zadáání č.		Bakalářská práce_vytápění v penzionu			
	20	°C				Vnější výpočtová teplota	°C	Měrná tepelná kapacita vzduchu	0,28	Wh/kg K	
Vnitřní výpočtová teplota	3	osb.	102		-12						
Počet osob	1,50	h-1			25				kg/m3		
Nejmenší intenzita výměny vzduchu	150	m3*h-1			79,40				m <sup>2</sup> .h <sup>-1</sup>		
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V					10						
			Plocha k-ce								
	Délka	Šířka nebo výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha všech otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel k	Teplota za k-čí	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty k-ce	Tepelná ztráta
	x	y	A	o	A <sub>o</sub>	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	T <sub>u,k</sub>	b <sub>u,k</sub>	H <sub>t,k</sub>	
	m	m	m2	-	m2	m2	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	°C	-	W.K <sup>-1</sup>	
493	-	-	-	-	-	24,06	0,42	20	0,00	0,00	
492	-	-	-	-	-	24,06	2,08	5	0,47	23,46	
102	7,32	3,30	24,16	1,00	1,77	22,38	1,61	20	0,00	0,00	
440	0,90	1,97	1,77	0,00	0,00	1,77	2,00	20	0,00	0,00	
491	3,26	3,30	10,76	1,00	1,77	8,99	1,88	-12	1,00	16,89	
436	0,90	1,97	1,77	0,00	0,00	1,77	1,50	-12	1,00	2,66	
489	7,32	3,30	24,16	0,00	0,00	24,16	0,57	-12	1,00	13,77	
201	3,26	3,30	10,76	0,00	0,00	10,76	2,61	20	0,00	0,00	
<b>Součinitel tepelné ztráty prostupem Ht</b>											
<b>Tepelná ztráta větráním</b>											
Množství větracího vzduchu V <sub>i</sub> = max( V <sub>m</sub> . n; V <sub>min</sub> . i )			150,00	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	Souč. tepelné ztráty větráním HV = V <sub>i</sub> . c <sub>p</sub> . ρ . (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>sup</sub> )/(Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )		15,75	ΦT = Hv . (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )			
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>											
56,78      ΦT = HT . (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )      1817											

**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti	WC - invalidi+muži		Číslo místnosti	104+105	Podlaží	1	Bakalářská práce_ vytápění v penzionu		
	°C	°C					Měrná tepelná kapacita vzduchu	Wh/kg K	
Vnitřní výpočtová teplota	20	°C	Vnější výpočtová teplota	-12	°C	Měrná tepelná kapacita vzduchu	0,28	Wh/kg K	
Počet osob	2	osb.	Min. množství vzduchu na osobu	25	m <sup>3</sup> /h	Hustota vzduchu	1,2	kg/m <sup>3</sup>	
Nejmenší intenzita výměny vzduchu	0,50	h <sup>-1</sup>	Vnitřní objem místnosti	25,51	m <sup>3</sup>	Výměna vzduchu podle intenzity větrání	12,76	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V	180	m <sup>3</sup> *h <sup>-1</sup>	Teplota přiváděného vzduchu	20	°C	Poznámka			
Délka		Šířka nebo výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha všech otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel k-ce		
x	y	A	o	A <sub>o</sub>	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	H <sub>t,k</sub>	
m	m	m <sup>2</sup>	-	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	W.K <sup>-1</sup>	
493	Strop 1.NP-3.NP	-	-	-	7,73	0,42	20	0,00	
492	Podlaha 1.NP	-	-	-	7,73	2,08	5	0,47	
201	Vnitřní příčka 100-zdiwo	3,38	3,30	11,15	0,00	11,15	2,61	20	
102	Vnitřní stěna-nosná-zdiwo	1,60	3,30	5,28	0,00	5,28	1,61	20	
201	Vnitřní příčka 100-zdiwo	1,60	3,30	5,28	1,00	1,58	3,70	2,61	
440	Interiérové dveře	0,80	1,97	1,58	0,00	1,58	2,00	20	
201	Vnitřní příčka 100-zdiwo	1,37	3,30	4,52	1,00	1,58	2,95	2,61	
440	Interiérové dveře	0,80	1,97	1,58	0,00	1,58	2,00	20	
201	Vnitřní příčka 100-zdiwo	1,70	3,30	5,61	0,00	0,00	5,61	2,61	
489	Obvodová stěna-skála	2,97	3,30	9,80	0,00	0,00	9,80	0,57	
Sočinitel tepelné ztráty prostupem Ht							13,12	ΦT = HT . (Θi - Θe)	420
Tepelná ztráta větráním									
Množství větracího vzduchu V <sub>i</sub> = max( V <sub>m</sub> . n; V <sub>min</sub> . i )				180,00	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	Souč. tepelné ztráty větráním HV = V <sub>i</sub> . c <sub>p</sub> . ρ . (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>sup</sub> )/(Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )		0,00	ΦT = Hv . (Θi - Θe)
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>									
									420

**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti	WC-ženy+personál		Číslo místnosti	106+107	Podlaží	1	Bakalářská práce_ vytápění v penzionu																																																																																																																																																				
	20	°C					Vnější výpočtová teplota	°C	Měrná tepelná kapacita vzduchu	0,28	Wh/kg K																																																																																																																																																
Vnitřní výpočtová teplota	20	°C				-12																																																																																																																																																					
Počet osob	2	osb.				25		Hustota vzduchu	1,2	kg/m <sup>3</sup>																																																																																																																																																	
Nejmenší intenzita výměny vzduchu	0,50	h <sup>-1</sup>				17,12		Výměna vzduchu podle intenzity větrání	8,56	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>																																																																																																																																																	
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V	180	m <sup>3</sup> *h <sup>-1</sup>				20		Poznámka																																																																																																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Délka</th> <th rowspan="2">Šířka nebo výška</th> <th rowspan="2">Plocha</th> <th rowspan="2">Počet otvorů</th> <th rowspan="2">Plocha všech otvorů</th> <th rowspan="2">Plocha bez otvorů</th> <th rowspan="2">Součinitel k</th> <th rowspan="2">Teplota za k-ci</th> <th rowspan="2">Číselná teplotní redukce</th> <th rowspan="2">Součinitel tepelné ztráty k-ce prostupem</th> <th rowspan="2">Tepelná ztráta</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>o</th> <th>A<sub>o</sub></th> <th>A<sub>k</sub></th> <th>U<sub>k</sub></th> <th>T<sub>u,k</sub></th> <th>b<sub>u,k</sub></th> <th>H<sub>t,k</sub></th> <th>w</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>493</td> <td>Strop 1.NP-3.NP</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0,42</td> <td>20</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>492</td> <td>Podlaha 1.NP</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>2,08</td> <td>5</td> <td>0,47</td> <td>5,77</td> <td></td> </tr> <tr> <td>201</td> <td>Vnitřní příčka 100-zdiwo</td> <td>1,70</td> <td>3,30</td> <td>5,61</td> <td>0,00</td> <td>2,61</td> <td>20</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>201</td> <td>Vnitřní příčka 100-zdiwo</td> <td>0,88</td> <td>3,30</td> <td>2,90</td> <td>1,00</td> <td>2,61</td> <td>20</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>440</td> <td>Interiérové dveře</td> <td>0,80</td> <td>1,97</td> <td>1,58</td> <td>0,00</td> <td>2,00</td> <td>20</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>201</td> <td>Vnitřní příčka 100-zdiwo</td> <td>1,69</td> <td>2,55</td> <td>4,30</td> <td>1,00</td> <td>2,73</td> <td>20</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>440</td> <td>Interiérové dveře</td> <td>0,80</td> <td>1,97</td> <td>1,58</td> <td>0,00</td> <td>2,00</td> <td>20</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>102</td> <td>Vnitřní stěna-nosná-zdiwo</td> <td>3,38</td> <td>2,55</td> <td>8,62</td> <td>0,00</td> <td>1,61</td> <td>15</td> <td>0,16</td> <td>2,17</td> <td></td> </tr> <tr> <td>489</td> <td>Obvodová stěna-skála</td> <td>0,72</td> <td>2,55</td> <td>1,84</td> <td>0,00</td> <td>0,57</td> <td>-12</td> <td>1,00</td> <td>1,05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>489</td> <td>Obvodová stěna-skála</td> <td>1,53</td> <td>3,30</td> <td>5,05</td> <td>0,00</td> <td>0,57</td> <td>-12</td> <td>1,00</td> <td>2,88</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="10">Sočinitel tepelné ztráty prostupem Ht</td> <td>11,86</td> <td>ΦT = HT . (Θi - Θe)</td> <td>380</td> </tr> </tbody> </table>													Délka	Šířka nebo výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha všech otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel k	Teplota za k-ci	Číselná teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty k-ce prostupem	Tepelná ztráta	A	o	A <sub>o</sub>	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	T <sub>u,k</sub>	b <sub>u,k</sub>	H <sub>t,k</sub>	w	493	Strop 1.NP-3.NP	-	-	-	-	0,42	20	0,00	0,00	0,00	492	Podlaha 1.NP	-	-	-	-	2,08	5	0,47	5,77		201	Vnitřní příčka 100-zdiwo	1,70	3,30	5,61	0,00	2,61	20	0,00	0,00		201	Vnitřní příčka 100-zdiwo	0,88	3,30	2,90	1,00	2,61	20	0,00	0,00		440	Interiérové dveře	0,80	1,97	1,58	0,00	2,00	20	0,00	0,00		201	Vnitřní příčka 100-zdiwo	1,69	2,55	4,30	1,00	2,73	20	0,00	0,00		440	Interiérové dveře	0,80	1,97	1,58	0,00	2,00	20	0,00	0,00		102	Vnitřní stěna-nosná-zdiwo	3,38	2,55	8,62	0,00	1,61	15	0,16	2,17		489	Obvodová stěna-skála	0,72	2,55	1,84	0,00	0,57	-12	1,00	1,05		489	Obvodová stěna-skála	1,53	3,30	5,05	0,00	0,57	-12	1,00	2,88		Sočinitel tepelné ztráty prostupem Ht										11,86	ΦT = HT . (Θi - Θe)	380
Délka	Šířka nebo výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha všech otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel k	Teplota za k-ci	Číselná teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty k-ce prostupem	Tepelná ztráta																																																																																																																																																	
											A	o	A <sub>o</sub>	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	T <sub>u,k</sub>	b <sub>u,k</sub>	H <sub>t,k</sub>	w																																																																																																																																								
493	Strop 1.NP-3.NP	-	-	-	-	0,42	20	0,00	0,00	0,00																																																																																																																																																	
492	Podlaha 1.NP	-	-	-	-	2,08	5	0,47	5,77																																																																																																																																																		
201	Vnitřní příčka 100-zdiwo	1,70	3,30	5,61	0,00	2,61	20	0,00	0,00																																																																																																																																																		
201	Vnitřní příčka 100-zdiwo	0,88	3,30	2,90	1,00	2,61	20	0,00	0,00																																																																																																																																																		
440	Interiérové dveře	0,80	1,97	1,58	0,00	2,00	20	0,00	0,00																																																																																																																																																		
201	Vnitřní příčka 100-zdiwo	1,69	2,55	4,30	1,00	2,73	20	0,00	0,00																																																																																																																																																		
440	Interiérové dveře	0,80	1,97	1,58	0,00	2,00	20	0,00	0,00																																																																																																																																																		
102	Vnitřní stěna-nosná-zdiwo	3,38	2,55	8,62	0,00	1,61	15	0,16	2,17																																																																																																																																																		
489	Obvodová stěna-skála	0,72	2,55	1,84	0,00	0,57	-12	1,00	1,05																																																																																																																																																		
489	Obvodová stěna-skála	1,53	3,30	5,05	0,00	0,57	-12	1,00	2,88																																																																																																																																																		
Sočinitel tepelné ztráty prostupem Ht										11,86	ΦT = HT . (Θi - Θe)	380																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Tepelná ztráta větráním</th> </tr> <tr> <th>Množství větracího vzduchu V<sub>i</sub>= max( V<sub>m</sub> .n; V<sub>min</sub> .i )</th> <th>180,00</th> <th>m<sup>3</sup> .h<sup>-1</sup></th> </tr> <tr> <th colspan="3">Soč. tepelné ztráty větráním HV = V<sub>i</sub> . c<sub>p</sub> . ρ . (Θ<sub>i</sub> - Θ<sub>sup</sub>)/(Θ<sub>i</sub> - Θ<sub>e</sub>)</th> </tr> <tr> <td></td> <td>0,00</td> <td>ΦT = Hv . (Θi - Θe)</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>380</td> </tr> </thead></table>													Tepelná ztráta větráním			Množství větracího vzduchu V <sub>i</sub> = max( V <sub>m</sub> .n; V <sub>min</sub> .i )	180,00	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	Soč. tepelné ztráty větráním HV = V <sub>i</sub> . c <sub>p</sub> . ρ . (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>sup</sub> )/(Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )				0,00	ΦT = Hv . (Θi - Θe)	Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]					380																																																																																																																													
Tepelná ztráta větráním																																																																																																																																																											
Množství větracího vzduchu V <sub>i</sub> = max( V <sub>m</sub> .n; V <sub>min</sub> .i )	180,00	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>																																																																																																																																																									
Soč. tepelné ztráty větráním HV = V <sub>i</sub> . c <sub>p</sub> . ρ . (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>sup</sub> )/(Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )																																																																																																																																																											
	0,00	ΦT = Hv . (Θi - Θe)																																																																																																																																																									
Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]																																																																																																																																																											
		380																																																																																																																																																									

**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti		SKLAD ŠPINA VĚHO PRÁDLA		Číslo místnosti	203	Podlaží	2	Budova/zadání č.		Bakalářská práce_vytápění v penzionu			
Vnitřní výpočtová teplota		15	°C	Vnější výpočtová teplota			-12	°C	Měrná tepelná kapacita vzduchu	0,28	Wh/kg K		
Počet osob		1	osb.	Min. množství vzduchu na osobu			25	m3/h	Hustota vzduchu	1,2	kg/m3		
Nejmenší intenzita výměny vzduchu		0,30	h-1	Vnitřní objem místnosti			12,22	m3	Výměna vzduchu podle intenzity větrání	3,67	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>		
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V		25	m3*h-1	Teplota přiváděného vzduchu			15	°C	Poznámka				
Délka		x	y	Plocha	Počet otvorů	Plocha všech otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel k prostupu tepla	Teplota za k-ci	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty k-ce prostupem	Tepelná ztráta	
Délka		x	y	A	o	A <sub>o</sub>	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	T <sub>u,k</sub>	b <sub>u,k</sub>	H <sub>t,k</sub>		w
m		m	m	m2	-	m2	m2	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	°C	-	W.K <sup>-1</sup>		
493	Strop 1.NP-3.NP	-	-	-	-	-	3,88	0,42	15	0,00	0,00	Tepelná ztráta	
494	Podlaha 2.NP-4NP	-	-	-	-	-	3,88	0,42	20	-0,19	-0,30		
489	Obvodová stěna-skála	1,55	3,15	4,88	0,00	0,00	4,88	0,57	-12	1,00	2,78		
491	Obvodová stěna 300-vzduch	2,50	3,15	7,88	1,00	0,51	7,37	1,88	-12	1,00	13,85		
435	Okno plastové-dvojsklo	0,60	0,85	0,51	0,00	0,00	0,51	1,10	-12	1,00	0,56		
204	Vnitřní příčka 150-zdivo	1,55	3,15	4,88	1,00	1,38	3,50	2,26	15	0,00	0,00		
440	Interiérové dveře	0,70	1,97	1,38	0,00	0,00	1,38	2,00	15	0,00	0,00		
102	Vnitřní stěna-nosná-zdivo	2,50	3,15	7,88	0,00	0,00	7,88	1,61	15	0,00	0,00		
Sočinitel tepelné ztráty prostupem Ht											16,89		ΦT = HT . (Θi - Θe)
<b>Tepelná ztráta větráním</b>													
Množství větracího vzduchu Vi= max( Vm .n; Vmin,i )				25,00	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	Souč. tepelné ztráty větráním = Vi . cP . ρ . (Θi - Θsup)/(Θi - Θe)		HV	0,00	ΦT = Hv . (Θi - Θe)	0		
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>											456		

**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti	PŘEDSÍŇ		Číslo místnosti	205	Podlaží	2	Budova/zadání č.		Bakalářská práce_ vytápění v penzionu										
	20	°C					Vnější výpočtová teplota	°C	Měrná tepelná kapacita vzduchu	0,28	W/h/kg K								
Vnitřní výpočtová teplota	20	°C	Vnější výpočtová teplota		-12	°C	Měrná tepelná kapacita vzduchu		0,28	W/h/kg K									
Počet osob	2	osb.	Min. množství vzduchu na osobu		25	m <sup>3</sup> /h	Hustota vzduchu		1,2	kg/m <sup>3</sup>									
Nejménší intenzita výměny vzduchu	0,50	h <sup>-1</sup>	Vnitřní objem místnosti		30,81	m <sup>3</sup>	Výměna vzduchu podle intenzity větrání		15,40	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>									
Nejménší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V	50	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	Teplota přiváděného vzduchu		15	°C	Poznámka												
Délka			Plocha k-ce			Součinitel k	U <sub>k</sub>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	°C	Teplota za k-ci	T <sub>u,k</sub>	°C	Číselná teplotní redukce	b <sub>u,k</sub>	W.K <sup>-1</sup>	H <sub>t,k</sub>	Součinitel tepelné ztráty k-ce prostupem	w	
			Plocha		Počet otvorů														Plocha všech otvorů
Sřítka nebo výška		y	A		o	A <sub>o</sub>		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>					
m		m	m <sup>2</sup>		-	m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>					
493	Strop 1.NP-3.NP	-	-		-	-		9,78		0,42		20		0,00		0,00			
494	Podlaha 2.NP-4NP	-	-		-	-		9,78		0,42		20		0,00		0,00			
488	Obvodová stěna 450-vzduch	2,22	3,15	7,01	1,00	1,76	5,25	1,42	-12	1,00	7,45								
435	Okno plastové-dvojsklo	1,10	1,60	1,76	0,00	0,00	1,76	1,10	-12	1,00	1,94								
201	Vnitřní příčka 100-zdivo	4,15	3,15	13,07	1,00	1,58	11,50	2,61	20	0,00	0,00								
440	Interiérové dveře	0,80	1,97	1,58	0,00	0,00	1,58	2,00	20	0,00	0,00								
102	Vnitřní stěna-nosná-zdivo	2,72	3,15	8,57	1,00	1,58	6,99	1,61	15	0,16	1,76								
436	Dveře vchodové - plast	0,80	1,97	1,58	0,00	0,00	1,58	1,50	15	0,16	0,37								
201	Vnitřní příčka 100-zdivo	3,15	3,15	9,92	1,00	1,38	8,54	2,61	24	-0,13	-2,79								
440	Interiérové dveře	0,70	1,97	1,38	0,00	0,00	1,38	2,00	24	-0,13	-0,34								
201	Vnitřní příčka 100-zdivo	1,50	3,15	4,73	1,00	1,58	3,15	2,61	20	0,00	0,00								
440	Interiérové dveře	0,80	1,97	1,58	0,00	0,00	1,58	2,00	20	0,00	0,00								
										Součinitel tepelné ztráty prostupem Ht		8,38		268					
<b>Tepelná ztráta větráním</b>																			
Množství větracího vzduchu V <sub>i</sub> = max( V <sub>m</sub> .n; V <sub>min,i</sub> )			50,00		m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>		HV		2,63		ΦT = HV . (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )		84						
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>																			
352																			

**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti		PŘÍPRAVNA		Číslo místnosti	206	Podlaží	2	Budova/zadání č.		Bakalářská práce_vytápění v penzionu		
Vnitřní výpočtová teplota		20	°C	Vnější výpočtová teplota			-12	°C	Měrná tepelná kapacita vzduchu	0,28	Wh/kg K	
Počet osob		1	osb.	Min. množství vzduchu na osobu			25	m <sup>3</sup> /h	Hustota vzduchu	1,2	kg/m <sup>3</sup>	
Nejmenší intenzita výměny vzduchu		1,50	h <sup>-1</sup>	Vnitřní objem místnosti			8,19	m <sup>3</sup>	Výměna vzduchu podle intenzity větrání	12,29	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V		25	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	Teplota přiváděného vzduchu			10	°C	Poznámka			
Delka		Šířka nebo výška		Plocha		Plocha k-ce		Součinitel k		Tepelná ztráta		
		x	y	A	o	A <sub>o</sub>	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	T <sub>u,k</sub>	Číselná teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty k-ce prostupem	w
		m	m	m <sup>2</sup>	-	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	°C	-	W.K <sup>-1</sup>	
493	Strop 1.NP-3.NP	-	-	-	-	-	2,60	0,42	20	0,00	0,00	
494	Podlaha 2.NP-4NP	-	-	-	-	-	2,60	0,42	20	0,00	0,00	
488	Obvodová stěna 450-vzdloch	1,83	3,15	5,76	1,00	1,76	4,00	1,42	-12	1,00	5,69	
435	Okno plastové-dvojsklo	1,10	1,60	1,76	0,00	0,00	1,76	1,10	-12	1,00	1,94	
490	Obvodová stěna-BD	1,50	3,15	4,73	0,00	0,00	4,73	1,67	5	0,47	3,70	
201	Vnitřní příčka 100-zdivo	1,68	3,15	5,28	0,00	0,00	5,28	2,61	24	-0,13	-1,72	
201	Vnitřní příčka 100-zdivo	1,50	3,15	4,73	1,00	1,58	3,15	2,61	20	0,00	0,00	
436	Dveře vchodové - plast	0,80	1,97	1,58	0,00	0,00	1,58	1,50	20	0,00	0,00	
Součinitel tepelné ztráty prostupem Ht										9,60	ΦT = HT . (Θi - Θe)	307
<b>Tepelná ztráta větráním</b>												
Množství větracího vzduchu V <sub>i</sub> = max( V <sub>m</sub> . n; V <sub>min</sub> . i )				25,00	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	Souč. tepelné ztráty větráním = V <sub>i</sub> . c <sub>p</sub> . ρ . (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>sup</sub> )/(Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )		HV	2,63	ΦT = Hv . (Θi - Θe)	84	
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>												
391												

**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti		KOUPELNA		Číslo místnosti	207	Podlaží	2	Bakalářská práce_vytápění v penzionu				
Vnitřní výpočtová teplota		24	°C	Vnější výpočtová teplota			-12	°C	Měrná tepelná kapacita vzduchu	0,28	W/h/kg K	
Počet osob		1	osb.	Min. množství vzduchu na osobu			25	m <sup>3</sup> /h	Hustota vzduchu	1,2	kg/m <sup>3</sup>	
Nejmenší intenzita výměny vzduchu		0,50	h <sup>-1</sup>	Vnitřní objem místnosti			12,29	m <sup>3</sup>	Výměna vzduchu podle intenzity větrání	6,14	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V		90	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	Teplota přiváděného vzduchu			20	°C	Poznámka			
Délka		Šířka nebo výška		Plocha		Počet otvorů		Plocha všech otvorů		Plocha bez otvorů		
		x	y	A	o	A <sub>o</sub>	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	
		m	m	m <sup>2</sup>	-	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	W.K <sup>-1</sup>	W.K <sup>-1</sup>	
493 Strop 1.NP-3.NP		-	-	-	-	-	3,90	0,42	20	0,11	0,18	
494 Podlaha 2.NP-4NP		-	-	-	-	-	3,90	0,42	20	0,11	0,18	
201 Vnitřní příčka 100-zdivo		1,68	3,15	5,28	0,00	0,00	5,28	2,61	20	0,11	1,53	
490 Obvodová stěna-BD		2,55	3,15	8,03	0,00	0,00	8,03	1,67	5	0,53	7,08	
102 Vnitřní stěna-nosná-zdivo		1,18	3,15	3,70	0,00	0,00	3,70	1,61	15	0,25	1,49	
201 Vnitřní příčka 100-zdivo		3,15	3,15	9,92	1,00	1,38	8,54	2,61	20	0,11	2,48	
429 DV-Dřivnit-plně		0,70	1,97	1,38	0,00	0,00	1,38	2,00	20	0,11	0,31	
<b>Sočinitel tepelné ztráty prostupem Ht</b>										13,25	ΦT = HT . (Θi - Θe)	477
<b>Tepelná ztráta větráním</b>												
Množství větracího vzduchu V <sub>i</sub> = max( V <sub>m</sub> .n; V <sub>min</sub> .i )		90,00		m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>		HV		Souč. tepelné ztráty větráním = V <sub>i</sub> . c <sub>p</sub> . ρ . (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>sup</sub> )/(Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )		3,36	ΦT = Hv . (Θi - Θe)	121
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>												
598												



**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti		POKOJ		Číslo místnosti	208	Podlaží	2	Budova/zadání č.		Bakalářská práce_vytápění v penzionu							
Vnitřní výpočtová teplota		°C	Vnější výpočtová teplota			-12		°C	Měrná tepelná kapacita vzduchu	0,28	Wh/kg K						
Počet osob		2	osb.	Min. množství vzduchu na osobu			25	m3/h	Hustota vzduchu	1,2	kg/m3						
Nejmenší intenzita výměny vzduchu		0,50	h-1	Vnitřní objem místnosti			49,42	m3	Výměna vzduchu podle intenzity větrání	24,71	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>						
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V		50	m <sup>3</sup> *h-1	Teplota přiváděného vzduchu			10	°C	Poznámka								
Delka		Sítka nebo výška		Plocha		Plocha k-ce		Součinitel k		Teplota za k-ci		Číselník teplotní redukce		Součinitel tepelné ztráty k-ce prostupem		Tepelná ztráta	
		x	y	A	o	A <sub>o</sub>	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	T <sub>u,k</sub>	b <sub>u,k</sub>	H <sub>t,k</sub>	w					
		m	m	m <sup>2</sup>	-	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	°C	-	W.K <sup>-1</sup>						
493	Strop 1.NP-3.NP	-	-	-	-	15,69	0,42	20	0,00	0,00	0,00						
494	Podlaha 2.NP-4NP	-	-	-	-	15,69	0,42	20	0,00	0,00	0,00						
488	Obvodová stěna 450-vzduch	3,80	3,15	11,97	2,00	5,08	1,42	-12	1,00	9,79							
435	Okno plastové-dvojsklo	1,10	1,60	1,76	0,00	0,00	1,10	-12	1,00	1,94							
436	Dveře vchodové - plast	1,30	2,55	3,32	0,00	0,00	1,50	-12	1,00	4,97							
202	Vnitřní příčka-zdivo+1xsádrokarton	4,15	3,15	13,07	0,00	0,00	0,36	24	-0,13	-0,59							
102	Vnitřní stěna-nosná-zdivo	3,80	3,15	11,97	0,00	0,00	1,61	15	0,16	3,01							
201	Vnitřní příčka 100-zdivo	4,15	3,15	13,07	1,00	0,00	2,61	20	0,00	0,00							
440	Interiérové dveře	0,80	1,97	1,58	0,00	0,00	2,00	20	0,00	0,00							
Součinitel tepelné ztráty prostupem Ht										19,12							
<b>Tepelná ztráta větráním</b>																	
Množství větracího vzduchu V <sub>i</sub> = max( V <sub>m</sub> .n; V <sub>min</sub> .i )		50,00		m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>		HV		ΦT = HV . (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )		168							
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>																	
										5,25							
										ΦT = HV . (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )							
										19,12							
										ΦT = HT . (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )							
										612							
										780							

**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti		POKOJ+PŘEDSÍŇKA		Číslo místnosti		209+210		Podlaží		2		Bakalářská práce_vytápění v penzionu											
Vnitřní výpočtová teplota		°C		Vnější výpočtová teplota		-12		°C		Měrná tepelná kapacita vzduchu		0,28											
Počet osob		2		osb.		Min. množství vzduchu na osobu		25		m3/h		kg/m3											
Nejmenší intenzita výměny vzduchu		0,50		h-1		Vnitřní objem místnosti		60,61		m3		Výměna vzduchu podle intenzity větrání											
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V		50		m3*h-1		Teplota přiváděného vzduchu		10		°C		Poznámka											
Delka		Šířka nebo výška		Plocha		Plocha všech otvorů		Plocha k-ce		Plocha bez otvorů		Součinitel k		Teplota za k-ci		Číselná teplotní redukce		Součinitel tepelné ztráty k-ce		H <sub>tr,k</sub>		Tepelná ztráta	
x	y	A	o	A <sub>o</sub>	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	T <sub>u,k</sub>	b <sub>u,k</sub>	H <sub>tr,k</sub>														
m	m	m2	-	m2	m2	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	°C	-	W.K <sup>-1</sup>														
493	Strop 1.NP-3.NP	-	-	-	-	16,81	0,42	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00										
494	Podlaha 2.NP-4NP	-	-	-	-	16,81	0,42	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00										
488	Obvodová stěna 450-vzduch	4,05	3,15	12,76	2,00	3,52	1,42	-12	1,00	13,12	13,12	13,12	13,12										
435	2x Okna plastová-dvojsklo	1,10	1,60	3,52	0,00	0,00	1,10	-12	1,00	3,87	3,87	3,87	3,87										
491	Obvodová stěna 300-vzduch	4,15	3,15	13,07	0,00	0,00	1,88	-12	1,00	24,58	24,58	24,58	24,58										
102	Vnitřní stěna-nosná-zdivo	6,10	3,15	19,22	1,00	1,58	1,61	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00										
436	Dveře vchodové - plast	0,80	1,97	1,58	0,00	0,00	1,50	15	0,16	0,37	0,37	0,37	0,37										
202	Vnitřní příčka-zdivo+1xsádrokarton	1,05	3,15	3,31	0,00	0,00	0,36	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00										
237	Vnitřní příčka-sádrokarton	1,90	3,15	5,99	1,00	1,38	0,39	24	-0,13	-0,22	-0,22	-0,22	-0,22										
440	Interiérové dveře	0,70	1,97	1,38	0,00	0,00	2,00	24	-0,13	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34										
237	Vnitřní příčka-sádrokarton	2,95	3,15	9,29	0,00	0,00	0,39	24	-0,13	-0,45	-0,45	-0,45	-0,45										
										Sočinitel tepelné ztráty prostupem Ht		40,91		ΦT = HT . (Θi - Θe)		1309							
<b>Tepelná ztráta větráním</b>																							
Množství větracího vzduchu V <sub>i</sub> = max( V <sub>m,n</sub> ; V <sub>min,i</sub> )		50,00		m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>		Souč. tepelné ztráty větráním = V <sub>i</sub> . c <sub>p</sub> . ρ . (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>sup</sub> )/(Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )		HV		5,25		ΦT = Hv . (Θi - Θe)		168									
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>																							
1477																							

**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti		KOUPELNA		Číslo místnosti	211	Podlaží	2	Bakalářská práce_vytápění v penzionu					
Vnitřní výpočtová teplota		24	°C	Vnější výpočtová teplota			-12	°C	Měrná tepelná kapacita vzduchu	0,28	Wh/kg K		
Počet osob		1	osb.	Min. množství vzduchu na osobu			25	m <sup>3</sup> /h	Hustota vzduchu	1,2	kg/m <sup>3</sup>		
Nejmenší intenzita výměny vzduchu		0,50	h <sup>-1</sup>	Vnitřní objem místnosti			16,76	m <sup>3</sup>	Výměna vzduchu podle intenzity větrání	8,38	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>		
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V		90	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	Teplota přiváděného vzduchu			20	°C	Poznámka				
Délka		Šířka nebo výška		Plocha	Počet otvorů	Plocha všech otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel k prostupu tepla	Teplota za k-ci	Číselná teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty k-ce prostupem	Tepelná ztráta	
		x	y										A
493 Strop 1.NP-3.NP		-	-	-	-	-	-	0,42	24	0,00	0,00	0,00	
494 Podlaha 2.NP-4NP		-	-	-	-	-	-	0,42	20	0,11	0,25	0,25	
488 Obvodová stěna 450-vzduch		1,90	3,15	5,99	1,00	1,60	4,39	1,42	-12	1,00	6,23	6,23	
435 Okno plastové-dvojsklo		1,00	1,60	1,60	0,00	0,00	1,60	1,10	-12	1,00	1,76	1,76	
237 Vnitřní příčka-sádrokarton		2,95	3,15	9,29	0,00	0,00	9,29	0,39	20	0,11	0,40	0,40	
237 Vnitřní příčka-sádrokarton		1,90	3,15	5,99	1,00	1,38	4,61	0,39	20	0,11	0,20	0,20	
440 Interiérové dveře		0,70	1,97	1,38	0,00	0,00	1,38	2,00	20	0,11	0,31	0,31	
202 Vnitřní příčka-zdivo+1xsádrokarton		2,95	3,15	9,29	0,00	0,00	9,29	0,36	20	0,11	0,37	0,37	
Sočinitel tepelné ztráty prostupem Ht											9,52	ΦT = HT . (Θi - Θe)	343
<b>Tepelná ztráta větráním</b>													
Množství větracího vzduchu V <sub>i</sub> = max( V <sub>m</sub> .n; V <sub>min</sub> .i )		90,00		m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>		Souč. tepelné ztráty větráním = V <sub>i</sub> . c <sub>p</sub> . ρ . (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>sup</sub> )/(Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )		HV		3,36		ΦT = H <sub>v</sub> . (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )	121
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>													
464													

**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti		POKOJ+PŘEDSÍŇKA		Číslo místnosti		212+213		Podlaží		2		Bakalářská práce_vytápění v penzionu							
Vnitřní výpočtová teplota		°C		Vnější výpočtová teplota		-12		°C		Měrná tepelná kapacita vzduchu		0,28							
Počet osob		2		osb.		Min. množství vzduchu na osobu		25		m <sup>3</sup> /h		Hustota vzduchu		1,2					
Nejmenší intenzita výměny vzduchu		0,50		h <sup>-1</sup>		Vnitřní objem místnosti		62,34		m <sup>3</sup>		Výměna vzduchu podle intenzity větrání		31,17					
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V		50		m <sup>3</sup> *h <sup>-1</sup>		Teplota přiváděného vzduchu		10		°C		Poznámka							
Delka		Šířka nebo výška		Plocha		Plocha všech otvorů		Plocha bez otvorů		Součinitel k prostupu tepla		Teplota za k-ci		Číselná redukce		Součinitel tepelné ztráty k-ce prostupem		Tepelná ztráta	
														A <sub>o</sub>		A <sub>k</sub>			
x		y		A		o		A <sub>o</sub>		A <sub>k</sub>		U <sub>k</sub>		T <sub>u,k</sub>		b <sub>u,k</sub>		H <sub>t,k</sub>	
m		m		m <sup>2</sup>		-		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>		°C		-		W.K <sup>-1</sup>	
493	Strop 1.NP-3.NP	-	-	-	-	-	-	-	-	18,20	0,42	20	0,00	0,00	0,00				
494	Podlaha 2.NP-4NP	-	-	-	-	-	-	-	-	18,20	0,42	20	0,00	0,00	0,00				
435	Obvodová stěna 300-vzduch	3,85	3,15	12,13	1,00	1,50	10,63	1,88	-12	1,00	1,00	19,98	1,65						
435	Okno plastové-dvojsklo	1,00	1,50	14,65	0,00	0,00	14,65	0,57	-12	1,00	1,00	8,35	0,00						
489	Obvodová stěna-skála	4,65	3,15	14,65	0,00	0,00	14,65	1,61	20	0,00	0,00	1,84	0,16						
102	Vnitřní stěna-nosná-zdivo	4,65	3,15	5,20	0,00	0,00	5,20	0,39	24	-0,13	-0,17	0,16	0,37						
204	Vnitřní přčka 150-zdivo	1,10	3,15	4,57	1,00	1,38	3,19	0,39	24	-0,13	-0,16	0,16	0,37						
237	Vnitřní přčka-sádrokarton	1,45	3,15	4,57	1,00	1,38	3,19	0,39	24	-0,13	-0,16	0,16	0,37						
237	Vnitřní přčka-sádrokarton	1,45	3,15	4,57	1,00	1,38	3,19	0,39	24	-0,13	-0,16	0,16	0,37						
440	Interiérové dveře	0,70	1,97	1,38	0,00	0,00	1,38	2,00	24	-0,13	-0,34	0,67	0,16						
204	Vnitřní přčka 150-zdivo	1,10	3,15	3,47	1,00	1,58	1,89	2,26	15	0,16	0,16	0,67	0,16						
436	Dveře vchodové - plast	0,80	1,97	1,58	0,00	0,00	1,58	1,50	15	0,16	0,16	0,37	0,16						
102	Vnitřní stěna-nosná-zdivo	1,20	3,15	3,78	0,00	0,00	3,78	1,61	24	-0,13	-0,76	31,42	0,16						
												Sočinitel tepelné ztráty prostupem Ht		31,42		ΦT = HT . (Θi - Θe)		1005	
<b>Tepelná ztráta větráním</b>																			
Množství větracího vzduchu Vi= max( Vm .n; Vmin,i )		50,00		m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>		Souč. tepelné ztráty větráním		HV		ΦT = Hv . (Θi - Θe)		5,25		168					
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>																			
														1173					

**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti		KOUPELNA		Číslo místnosti		214		Podlaží		2		Budova/zadání č.		Bakalářská práce_vytápění v penzionu					
Vnitřní výpočtová teplota		°C		Vnější výpočtová teplota		-12		°C		Měrná tepelná kapacita vzduchu		0,28		Wh/kg K					
Počet osob		1		osb.		Min. množství vzduchu na osobu		25		m <sup>3</sup> /h		Hustota vzduchu		1,2					
Nejmenší intenzita výměny vzduchu		0,50		h <sup>-1</sup>		Vnitřní objem místnosti		17,73		m <sup>3</sup>		Výměna vzduchu podle intenzity větrání		8,87					
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V		90		m <sup>3</sup> *h <sup>-1</sup>		Teplota přiváděného vzduchu		20		°C		Poznámka							
Délka		Šířka nebo výška		Plocha		Počet otvorů		Plocha všech otvorů		Plocha bez otvorů		Součinitel k prostupu tepla c <sub>i</sub>		Teplota za k-čí		Součinitel tepelné ztráty k-ce prostupem		Tepelná ztráta	
														T <sub>u,k</sub>		H <sub>t,k</sub>			
x		y		A		o		A <sub>o</sub>		A <sub>k</sub>		U <sub>k</sub>		T <sub>u,k</sub>		b <sub>u,k</sub>		H <sub>t,k</sub>	
m		m		m <sup>2</sup>		-		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>		°C		-		W.K <sup>-1</sup>	
493	Strop 1.NP-3.NP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,63	0,42	24	0,00	0,00				
494	Podlaha 2.NP-4NP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,63	0,42	20	0,11	0,26				
489	Obvodová stěna-skála	2,80	3,15	8,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,82	0,57	-12	1,00	5,03					
102	Vnitřní stěna-nosná-zdivo	0,90	3,15	2,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,84	1,61	20	0,11	0,51					
237	Vnitřní příčka-sádrokarton	2,85	3,15	8,98	1,00	1,38	1,00	1,38	1,38	7,60	0,39	20	0,11	0,33					
440	Interiérové dveře	0,70	1,97	1,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,38	2,00	20	0,11	0,31					
204	Vnitřní příčka 150-zdivo	1,40	3,15	4,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,41	2,26	15	0,25	2,49					
487	Obvodová stěna - 1x sádrokarton	2,50	3,15	7,88	2,00	1,08	2,00	1,08	1,08	6,80	0,37	-12	1,00	2,51					
435	2x Okna plast -dvojsklo	0,60	0,90	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,16	1,10	-12	1,00	2,38					
												Součinitel tepelné ztráty prostupem Ht		13,81		ΦT = HT . (Θi - Θe)		497	
<b>Tepelná ztráta větráním</b>																			
Množství větracího vzduchu V <sub>i</sub> = max( V <sub>m</sub> .n; V <sub>min</sub> )		90,00		m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>		Souč. tepelné ztráty větráním		HV		3,36		ΦT = HV . (Θi - Θe)		121					
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>																			
																		618	

**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti		SKLAD ČISTÉHO PRÁDLA		Číslo místnosti		303		Podlaží		3		Budova/zadání č.		Bakalářská práce_ vytápění v penzionu					
Vnitřní výpočtová teplota		15 °C		Vnější výpočtová teplota		-12		°C		Měrná tepelná kapacita vzduchu		0,28		Wh/kg K					
Počet osob		1		Min. množství vzduchu na osobu		25		m <sup>3</sup> /h		Hustota vzduchu		1,2		kg/m <sup>3</sup>					
Nejmenší intenzita výměny vzduchu		0,30 h <sup>-1</sup>		Vnitřní objem místnosti		12,22		m <sup>3</sup>		Výměna vzduchu podle intenzity větrání		3,67		m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>					
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V		25 m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>		Teplota přiváděného vzduchu		15		°C		Poznámka									
Délka		Šířka nebo výška		Plocha		Počet otvorů		Plocha všech otvorů		Plocha bez otvorů		Součinitel k prostupu tepla		Teplota za k-či		Součinitel tepelné ztráty k-ce		Tepelná ztráta	
																H <sub>t,k</sub>			
x		y		A		o		A <sub>o</sub>		A <sub>k</sub>		U <sub>k</sub>		T <sub>u,k</sub>		b <sub>u,k</sub>			
m		m		m <sup>2</sup>		-		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>		°C		-			
493	Strop 1.NP-3.NP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,42	15	0,00	0,00	0,00			
494	Podlaha 2.NP-4NP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,42	15	0,00	0,00	0,00			
488	Obvodová stěna 450-vzduch	1,55	3,15	4,88	0,00	4,88	0,00	0,00	0,00	4,88	3,88	1,42	-12	1,00	6,93				
491	Obvodová stěna 300-vzduch	2,50	3,15	7,88	1,00	7,88	1,00	0,51	0,51	7,37	3,88	1,88	-12	1,00	13,85				
435	Okno plastové-dvojsklo	0,60	0,85	0,51	0,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,51	0,51	1,10	-12	1,00	0,56				
204	Vnitřní příčka 150-zdivo	1,55	3,15	4,88	1,00	4,88	1,00	1,38	1,38	3,50	3,50	2,26	15	0,00	0,00				
440	Interiérové dveře	0,70	1,97	1,38	0,00	1,38	0,00	0,00	0,00	1,38	1,38	2,00	15	0,00	0,00				
102	Vnitřní stěna-nosná-zdivo	2,50	3,15	7,88	0,00	7,88	0,00	0,00	0,00	7,88	7,88	1,61	15	0,00	0,00				
												Součinitel tepelné ztráty prostupem Ht		21,34		ΦT = HT . (Θi - Θe)		576	
<b>Tepelná ztráta větráním</b>																			
Množství větracího vzduchu Vj= max( Vm .n; Vmin.i )										25,00		m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>		HV		ΦT = Hv . (Θi - Θe)		0	
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>																			
																		576	

**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti		POKOJ+PŘEDSÍŇKA		Číslo místnosti		305+306		Podlaží		3		Budova/zadání č.		Bakalářská práce_ vytápění v penzionu					
Vnitřní výpočtová teplota		20		°C		Vnější výpočtová teplota		-12		°C		Měrná tepelná kapacita vzduchu		0,28					
Počet osob		3		osb.		Min. množství vzduchu na osobu		25		m <sup>3</sup> /h		Hustota vzduchu		1,2					
Nejmenší intenzita výměny vzduchu		0,50		h <sup>-1</sup>		Vnitřní objem místnosti		83,38		m <sup>3</sup>		Výměna vzduchu podle intenzity větrání		41,69					
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V		75		m <sup>3</sup> *h <sup>-1</sup>		Teplota přiváděného vzduchu		10		°C		Poznámka							
Délka		Sřítka nebo výška		Plocha		Počet otvorů		Plocha všech otvorů		Plocha bez otvorů		Součinitel k- prostupu tepla c <sub>i</sub>		Teplota za k-či		Součinitel tepelné ztráty k-ce prostupem		Tepelná ztráta	
		y		A		o		A <sub>o</sub>		A <sub>k</sub>				T <sub>u,k</sub>		b <sub>u,k</sub>			
x		m		m <sup>2</sup>		-		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		°C		-		W.K <sup>-1</sup>		w	
493	Strop 1.NP-3.NP	-	-	-	-	-	-	-	22,81	22,81	0,42	20	0,00	0,00	0,00				
494	Podlaha 2.NP-4NP	-	-	-	-	-	-	-	22,81	22,81	0,42	20	0,00	0,00	0,00				
102	Vnitřní stěna-nosná-zdivo	7,80	3,15	24,57	1,00	1,58	22,99	1,61	1,58	1,58	1,50	15	0,16	5,78	5,78				
436	Dveře vchodové - plast	0,80	1,97	1,58	0,00	0,00	0,00	1,50	1,58	1,58	1,50	15	0,16	0,37	0,37				
490	Obvodová stěna-BD	4,15	3,15	13,07	0,00	0,00	0,00	1,67	13,07	13,07	1,42	5	0,47	10,23	10,23				
488	Obvodová stěna 450-vzdlich	5,87	3,15	18,49	3,00	5,28	13,21	1,42	13,21	13,21	1,42	-12	1,00	18,76	18,76				
435	3xOkna plastová - dvojsklo	1,10	1,60	5,28	0,00	0,00	0,00	1,10	5,28	5,28	1,10	-12	1,00	5,81	5,81				
237	Vnitřní příčka-sádrokarton	3,00	3,15	9,45	0,00	0,00	0,00	0,39	9,45	9,45	0,39	24	-0,13	-0,46	-0,46				
237	Vnitřní příčka-sádrokarton	1,90	3,15	5,99	1,00	1,38	4,61	0,39	4,61	4,61	0,39	24	-0,13	-0,22	-0,22				
440	Interiérové dveře	0,70	1,97	1,38	0,00	0,00	0,00	2,00	1,38	1,38	2,00	24	-0,13	-0,34	-0,34				
203	Vnitřní příčka-zdivo+2xsádrokarton	1,05	3,15	3,31	0,00	0,00	0,00	0,20	3,31	3,31	0,20	20	0,00	0,00	0,00				
												Součinitel tepelné ztráty prostupem Ht		39,92		ΦT = HT . (Θi - Θe)		1278	
<b>Tepelná ztráta větráním</b>																			
Množství větracího vzduchu V <sub>i</sub> = max( V <sub>m</sub> . n; V <sub>min</sub> . i )		75,00		m <sup>3</sup> . h <sup>-1</sup>		Souč. tepelné ztráty větráním = V <sub>i</sub> . c <sub>p</sub> . p . (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>sup</sub> )/(Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )		HV		7,88		ΦT = Hv . (Θi - Θe)		252					
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>																			
1530																			

**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti		KOUPELNA		Číslo místnosti	307	Podlaží	3	Budova/zadání č.	Bakalářská práce_ vytápění v penzionu		
Vnitřní výpočtová teplota		24	°C	Vnější výpočtová teplota			-12	°C	Měrná tepelná kapacita vzduchu	0,28	Wh/kg K
Počet osob		1	osb.	Min. množství vzduchu na osobu			25	m <sup>3</sup> /h	Hustota vzduchu	1,2	kg/m <sup>3</sup>
Nejmenší intenzita výměny vzduchu		0,50	h <sup>-1</sup>	Vnitřní objem místnosti			16,70	m <sup>3</sup>	Výměna vzduchu podle intenzity větrání	8,35	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V		90	m <sup>3</sup> *h <sup>-1</sup>	Teplota přiváděného vzduchu			20	°C	Poznámka		
Délka		Šířka nebo výška		Plocha		Počet otvorů		Plocha všech otvorů		Plocha bez otvorů	
		x	y	A	A	o	o	A <sub>o</sub>	A <sub>k</sub>	Súčiniteľ k- ci prostupu tepla	
		m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	-	-	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Súčiniteľ tepelne ztráty k- ce prostupem	
										H <sub>t,k</sub>	
										W.K <sup>-1</sup>	
										w	
493	Strop 1.NP-3.NP	-	-	-	-	-	-	0,42	24	0,00	0,00
494	Podlaha 2.NP-4NP	-	-	-	-	-	-	0,42	20	0,11	0,18
237	Vnitřní příčka-sádrokarton	2,95	3,15	9,29	0,00	0,00	0,00	0,39	20	0,11	0,40
237	Vnitřní příčka-sádrokarton	1,90	3,15	5,99	1,00	1,38	4,61	0,39	20	0,11	0,20
440	Interiérové dveře	0,70	1,97	1,38	0,00	0,00	1,38	2,00	20	0,11	0,31
488	Obvodová stěna 450-vzdlich	1,90	3,15	5,99	1,00	1,76	4,23	1,42	-12	1,00	6,00
435	Okno plastové-dvojsklb	1,10	1,60	1,76	0,00	0,00	1,76	1,10	-12	1,00	1,94
203	Vnitřní příčka-zdivo+2xsádrokarton	2,95	3,15	9,29	0,00	0,00	9,29	0,20	24	0,00	0,00
Sočiniteľ tepelne ztráty prostupem Ht										9,03	325
<b>Tepelná ztráta větráním</b>											
Množství větracího vzduchu V <sub>i</sub> = max( V <sub>m</sub> .n; V <sub>min</sub> .i )				90,00		m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>		HV		3,36	
								Souč. tepelné ztráty větráním = V <sub>i</sub> . c <sub>p</sub> . p . (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>sup</sub> )/(Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )		Φ <sub>T</sub> = H <sub>v</sub> . (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )	
										121	
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = Φ<sub>T</sub>+Φ<sub>V</sub> [W]</b>										<b>446</b>	



**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti		POKOJ+PŘEDSÍŇKA		Číslo místnosti	308+309	Podlaží	3	Budova/zadání č.		Bakalářská práce_ vytápění v penzionu										
Vnitřní výpočtová teplota		20	°C	Vnější výpočtová teplota		-12		°C	Měrná tepelná kapacita vzduchu	0,28	Wh/kg K									
Počet osob		2	osb.	Min. množství vzduchu na osobu		25		m3/h	Hustota vzduchu	1,2	kg/m3									
Nejmenší intenzita výměny vzduchu		0,50	h-1	Vnitřní objem místnosti		60,61		m3	Výměna vzduchu podle intenzity větrání	30,30	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>									
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V		50	m3*h-1	Teplota přiváděného vzduchu		10		°C	Poznámka											
Délka	x	m	y	Sřítka nebo výška	Plocha k-ce			U <sub>k</sub>	Součinitel k	Teplota za k-ci	T <sub>u,k</sub>	°C	Číselník teplotní redukce	b <sub>u,k</sub>	Součinitel tepelné ztráty k-ce prostupem	H <sub>t,k</sub>	W.K <sup>-1</sup>	w	Tepelná ztráta	
					Plocha	Plocha všech otvorů	Plocha bez otvorů													A <sub>k</sub>
					A	o	-	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>												
493	Strop 1.NP-3.NP	-	-	-	-	-	-	0,42		20	20	0,00		0,00	0,00					
494	Podlaha 2.NP-4NP	-	-	-	-	-	-	0,42		20	20	0,00		0,00	0,00					
488	Obvodová stěna 450-vzdudch	4,05	3,15	12,76	2,00	3,52	9,24	1,42		-12	-12	1,00		13,12						
435	2xOkno plastové - dvojsklo	1,10	1,60	1,76	0,00	0,00	3,52	1,10		-12	-12	1,00		3,87						
491	Obvodová stěna 300-vzdudch	4,15	3,15	13,07	0,00	0,00	13,07	1,88		-12	-12	1,00		24,58						
102	Vnitřní stěna-nosná-zdivo	6,10	3,15	19,22	1,00	1,58	17,64	1,61		20	20	0,00		0,00						
436	Dveře vchodové - plast	0,80	1,97	1,58	0,00	0,00	1,58	1,50		15	15	0,16		0,37						
203	Vnitřní příčka-zdivo+2xsádrokarton	1,05	3,15	3,31	0,00	0,00	3,31	0,20		20	20	0,00		0,00						
237	Vnitřní příčka-sádrokarton	1,90	3,15	5,99	1,00	1,38	4,61	0,39		24	24	-0,13		-0,22						
440	Interiérové dveře	0,70	1,97	1,38	0,00	0,00	1,38	2,00		24	24	-0,13		-0,34						
237	Vnitřní příčka-sádrokarton	2,95	3,15	9,29	0,00	0,00	9,29	0,39		24	24	-0,13		-0,45						
<b>Součinitel tepelné ztráty prostupem Ht</b>										ΦT = HT . (Θi - Θe)		40,91			1309					
<b>Tepelná ztráta větráním</b>																				
Množství větracího vzduchu V <sub>i</sub> = max( V <sub>m</sub> . n; V <sub>min</sub> . i )		50,00		m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>				HV		ΦT = Hv . (Θi - Θe)		5,25			168					
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>														1477						

**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti		KOUPELNA		Číslo místnosti	310	Podlaží	3	Budova/zadání č.	Bakalářská práce_ vytápění v penzionu											
Vnitřní výpočtová teplota		24	°C	Vnější výpočtová teplota			-12	°C	Měrná tepelná kapacita vzduchu	0,28	Wh/kg K									
Počet osob		1	osb.	Min. množství vzduchu na osobu			25	m3/h	Hustota vzduchu	1,2	kg/m3									
Nejmenší intenzita výměny vzduchu		0,50	h-1	Vnitřní objem místnosti			16,76	m3	Výměna vzduchu podle intenzity větrání	8,38	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>									
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V		90	m3*h-1	Teplota přiváděného vzduchu			20	°C	Poznámka											
Délka		Šířka nebo výška		Plocha		Počet otvorů	Plocha všech otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel k	U <sub>k</sub>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	°C	T <sub>u,k</sub>	°C	Číselná teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty k-ce prostupem	H <sub>t,k</sub>	W.K <sup>-1</sup>	w	Tepelná ztráta
		x	y	A	A	o	A <sub>o</sub>	A <sub>k</sub>												
493	Strop 1.NP-3.NP	-	-	-	-	-	-	-	5,32	0,42	0,42	24	24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
494	Podlaha 2.NP-4NP	-	-	-	-	-	-	-	5,32	0,42	0,42	24	24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
488	Obvodová stěna 450-vzdůch	1,90	3,15	5,99	1,00	1,50	4,49	1,42	1,00	1,10	-12	-12	1,00	1,00	1,00	6,37	1,65			
435	Okno plastové-dvojsklo	1,00	1,50	1,50	0,00	0,00	0,00	9,29	0,39	0,39	20	20	0,11	0,11	0,11	0,40	0,20			
237	Vnitřní příčka-sádrokarton	2,95	3,15	9,29	1,00	1,38	4,61	0,39	0,39	0,39	20	20	0,11	0,11	0,11	0,20	0,31			
237	Vnitřní příčka-sádrokarton	1,90	3,15	5,99	1,00	1,38	4,61	0,39	0,39	0,39	20	20	0,11	0,11	0,11	0,20	0,31			
440	Interiérové dveře	0,70	1,97	1,38	0,00	0,00	1,38	2,00	2,00	2,00	24	24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
203	Vnitřní příčka-zdivo+2xsádrokarton	2,95	3,15	9,29	0,00	0,00	9,29	0,20	0,20	0,20	24	24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
										Součinitel tepelné ztráty prostupem Ht		8,93	ΦT = HT . (Θi - Θe)		321					
<b>Tepelná ztráta větráním</b>																				
Množství větracího vzduchu Vj= max( Vm .n; Vmin,i )		90,00		m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>		HV		Souč. tepelné ztráty větráním = Vj . cP . p . (Θi - Θsup)/(Θi - Θe)		3,36		ΦT = Hv . (Θi - Θe)		121						
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>																				
442																				

**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti	POKOU +PŘEDSÍŇKA		Číslo místnosti	311+312		Podlaží	3	Budova/zadání č.		Bakalářská práce_ vytápění v penzionu				
	°C	osb.		Vnější výpočtová teplota	°C			Měrná tepelná kapacita vzduchu	Wh/kg K					
Vnitřní výpočtová teplota	20						-12	m3/h		0,28				
Počet osob	2						25	m3	Hustota vzduchu	1,2	kg/m3			
Nejmenší intenzita výměny vzduchu	0,50	h-1					62,34	m3	Výměna vzduchu podle intenzity větrání	31,17	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>			
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V	50	m3*h-1					10	°C	Poznámka					
Délka	x	y	Sřítka nebo výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha všech otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel k prostupu tepla c <sub>i</sub>	Teplota za k-ci	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty k-ce prostupem	Tepelná ztráta		
													A	o
	m	m	m2	m2	-	m2	m2	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	°C	-	W.K <sup>-1</sup>			
493 Strop 1.NP-3.NP	-	-	-	-	-	-	18,20	0,42	20	0,00	0,00			
494 Podlaha 2.NP-4NP	-	-	-	-	-	-	18,20	0,42	20	0,00	0,00			
491 Obvodová stěna 300-vzdouch	3,85	3,15	12,13	1,00	1,50	10,63	1,88	1,10	-12	1,00	19,98			
435 Okno plastové-dvojsklo	1,00	1,50	1,50	0,00	0,00	0,00	1,10	1,42	-12	1,00	1,65			
488 Obvodová stěna 450-vzdouch	4,65	3,15	14,65	1,00	1,18	13,47	1,42	1,50	-12	1,00	19,12			
436 Dveře vchodové - plast	0,60	1,97	1,18	0,00	0,00	0,00	1,18	1,50	-12	1,00	1,77			
102 Vnitřní stěna-nosná-zdivo	4,65	3,15	14,65	0,00	0,00	0,00	1,61	1,61	20	0,00	0,00			
204 Vnitřní příčka 150-zdivo	1,65	3,15	5,20	0,00	0,00	0,00	2,26	2,26	15	0,16	1,84			
237 Vnitřní příčka-sádrokarton	1,10	3,15	3,47	0,00	0,00	0,00	0,39	0,39	24	-0,13	-0,17			
237 Vnitřní příčka-sádrokarton	1,45	3,15	4,57	1,00	1,38	3,19	0,39	0,39	24	-0,13	-0,16			
440 Interiérové dveře	0,70	1,97	1,38	0,00	0,00	0,00	1,38	2,00	24	-0,13	-0,34			
204 Vnitřní příčka 150-zdivo	1,10	3,15	3,47	1,00	1,58	1,89	2,26	2,26	15	0,16	0,67			
436 Dveře vchodové - plast	0,80	1,97	1,58	0,00	0,00	0,00	1,50	1,50	15	0,16	0,37			
102 Vnitřní stěna-nosná-zdivo	1,20	3,15	3,78	0,00	0,00	0,00	1,61	1,61	24	-0,13	-0,76			
Sočinitel tepelné ztráty prostupem Ht												43,97	1407	
<b>Tepelná ztráta větráním</b>														
Množství větracího vzduchu V <sub>i</sub> = max(V <sub>m</sub> .n; V <sub>min</sub> .i)		50,00		m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>		HV		Souč. tepelné ztráty větráním = V <sub>i</sub> . c <sub>p</sub> . ρ . (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>sp</sub> )/(Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )		5,25		168		
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = Φ<sub>T</sub>+Φ<sub>V</sub> [W]</b>													1575	

### Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu

Název místnosti		KOUPELNA		Číslo místnosti	313	Podlaží	3	Budova/zadání č.		Bakalářská práce_ vytápění v penzionu		
Vnitřní výpočtová teplota		24	°C	Vnější výpočtová teplota			-12	°C	Měrná tepelná kapacita vzduchu	0,28	Wh/kg K	
Počet osob		1	osb.	Min. množství vzduchu na osobu			25	m <sup>3</sup> /h	Hustota vzduchu	1,2	kg/m <sup>3</sup>	
Nejmenší intenzita výměny vzduchu		0,50	h <sup>-1</sup>	Vnitřní objem místnosti			17,73	m <sup>3</sup>	Výměna vzduchu podle intenzity větrání	8,87	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V		90	m <sup>3</sup> *h <sup>-1</sup>	Teplota přiváděného vzduchu			20	°C	Poznámka			
Délka		Sřítka nebo výška		Plocha k-ce		Součinitel k		Teplota za k-čí		Součinitel tepelné ztráty k-ce		Tepelná ztráta
		Plocha		Plocha všech otvorů	Plocha bez otvorů	U <sub>k</sub>	T <sub>u,k</sub>	Číselná teplotní redukce	H <sub>t,k</sub>	w		
x	y	A	o	A <sub>o</sub>	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	T <sub>u,k</sub>	b <sub>u,k</sub>	H <sub>t,k</sub>			
m	m	m <sup>2</sup>	-	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	°C	-	W.K <sup>-1</sup>			
493	Strop 1.NP-3.NP	-	-	-	-	5,63	0,42	-	0,00	24	0,00	
494	Podlaha 2.NP-4NP	-	-	-	-	5,63	0,42	-	0,00	24	0,00	
488	Obvodová stěna 450-vzduch	2,80	3,15	8,82	0,00	8,82	1,42	-12	1,00	-12	12,52	
102	Vnitřní stěna-nosná-zdivo	0,90	3,15	2,84	0,00	2,84	1,61	20	0,11	20	0,51	
237	Vnitřní příčka-sádrokarton	1,10	3,15	3,47	0,00	3,47	0,39	20	0,00	20	0,00	
237	Vnitřní příčka-sádrokarton	1,45	3,15	4,57	1,00	1,38	0,39	20	0,00	20	0,00	
440	Interiérové dveře	0,70	1,97	1,38	0,00	1,38	2,00	20	0,11	20	0,31	
204	Vnitřní příčka 150-zdivo	1,40	3,15	4,41	0,00	4,41	2,26	15	0,25	15	2,49	
487	Obvodová stěna - 1x sádrokarton	2,50	3,15	7,88	2,00	1,08	0,37	-12	1,00	-12	2,51	
435	2x Okno plastové - dvojsklo	0,60	0,90	1,08	0,00	1,08	1,10	-12	1,00	-12	1,19	
Sočinitel tepelné ztráty prostupem Ht										19,53	ΦT = HT . (Θi - Θe)	703
<b>Tepelná ztráta větráním</b>												
Množství větracího vzduchu V <sub>i</sub> = max( V <sub>m</sub> . n; V <sub>min</sub> . i )		90,00	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	Souč. tepelné ztráty větráním		HV		ΦT = Hv . (Θi - Θe)		3,36	121	
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>												
											824	

Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu												
TECHNICKÁ+UKLIDOVÁ MÍSTNOST		Číslo místnosti	403	Podlaží	4	Bakalářská práce_ vytápění v penzionu						
Vnitřní výpočtová teplota		15	°C	Vnější výpočtová teplota		-12	°C	Měrná tepelná kapacita vzduchu	0,28	Wh/kg K		
Počet osob		1	osb.	Min. množství vzduchu na osobu		25	m <sup>3</sup> /h	Hustota vzduchu	1,2	kg/m <sup>3</sup>		
Nejmenší intenzita výměny vzduchu		0,30	h <sup>-1</sup>	Vnitřní objem místnosti		12,22	m <sup>3</sup>	Výměna vzduchu podle intenzity větrání	3,67	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>		
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V		25	m <sup>3</sup> *h <sup>-1</sup>	Teplota přiváděného vzduchu		15	°C	Poznámka				
				Plocha k-ce								
Délka		Šířka nebo výška		Plocha	Počet otvorů	Plocha všech otvorů	Součinitel K- prostupu tepla		Teplota za k-ci	Součinitel tepelné ztráty k-ce	Tepelná ztráta	
x	y	A	o	A <sub>o</sub>	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	T <sub>u,k</sub>	b <sub>u,k</sub>	H <sub>t,k</sub>	W		
m	m	m <sup>2</sup>	-	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	°C	-	W.K <sup>-1</sup>			
495	Strop 4.NP	-	-	-	-	3,88	0,15	-3	0,67	0,39		
494	Podlaha 2.NP-4NP	-	-	-	-	3,88	0,42	15	0,00	0,00		
488	Obvodová stěna 450-vzduch	1,55	3,15	4,88	0,00	4,88	1,42	-12	1,00	6,93		
491	Obvodová stěna 300-vzduch	2,60	3,15	7,88	1,00	7,37	1,88	-12	1,00	13,85		
435	Okno plastové-dvojsklo	0,60	0,85	0,51	0,00	0,51	1,10	-12	1,00	0,56		
204	Vnitřní příčka 150-zdivo	1,55	3,15	4,88	1,00	1,38	2,26	15	0,00	0,00		
440	Interiérové dveře	0,70	1,97	1,38	0,00	1,38	2,00	15	0,00	0,00		
102	Vnitřní stěna-nosná-zdivo	2,50	3,15	7,88	0,00	7,88	1,61	15	0,00	0,00		
							Součinitel tepelné ztráty prostupem Ht		21,73	ΦT = HT . (Θi - Θe)		587
<b>Tepelná ztráta větráním</b>												
Množství větracího vzduchu V(= max( Vm .n; Vmin,i )		25,00		m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>		Souč. tepelné ztráty větráním = V <sub>i</sub> . c <sub>p</sub> . ρ . (Θi - Θsup)/(Θi - Θe)		HV		0,00	ΦT = Hv . (Θi - Θe)	0
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>												
											587	

**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti		POKOJ+PŘEDSÍŇKA		Číslo místnosti		405+406		Podlaží		4		Budova/zadání č.		Bakalářská práce_vytápění v penzionu							
Vnitřní výpočtová teplota		°C		Vnější výpočtová teplota		-12		°C		Měrná tepelná kapacita vzduchu		0,28		Wh/kg K							
Počet osob		3		osb.		Min. množství vzduchu na osobu		25		m <sup>3</sup> /h		Hustota vzduchu		1,2		kg/m <sup>3</sup>					
Nejmenší intenzita výměny vzduchu		0,50		h <sup>-1</sup>		Vnitřní objem místnosti		83,38		m <sup>3</sup>		Výměna vzduchu podle intenzity větrání		41,69		m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>					
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V		75		m <sup>3</sup> *h <sup>-1</sup>		Teplota přiváděného vzduchu		10		°C		Poznámka									
Delka		Šířka nebo výška		Plocha		Počet otvorů		Plocha všech otvorů		Plocha bez otvorů		Součinitel K		Teplota za K-ci		Čísel tepelné redukce		Součinitel tepelné ztráty k-ce prostupem		Tepelná ztráta	
												U <sub>k</sub>		°C		b <sub>u,k</sub>		H <sub>ti,k</sub>		W.K <sup>-1</sup>	
x		y		A		o		A <sub>o</sub>		A <sub>k</sub>		U <sub>k</sub>		T <sub>u,k</sub>		b <sub>u,k</sub>		H <sub>ti,k</sub>			
m		m		m <sup>2</sup>		-		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>		°C		-		W.K <sup>-1</sup>			
495	Strop 4.NP	-	-	-	-	-	-	-	-	22,81	-	0,15	-3	0,72	2,46						
494	Podlaha 2.NP-4NP	-	-	-	-	-	-	-	-	22,81	-	0,42	20	0,00	0,00						
102	Vnitřní stěna-nosná-zdivo	7,80	3,15	24,57	1,00	1,58	22,99	1,61	15	0,16	5,78	15	0,16	0,37							
436	Dveře vchodové - plast	0,80	1,97	1,58	0,00	0,00	1,58	1,50	15	0,16	0,37	15	0,16	0,37							
490	Obvodová stěna-BD	4,15	3,15	13,07	0,00	0,00	13,07	1,67	5	0,47	10,23	5	0,47	10,23							
488	Obvodová stěna 450-vzduch	5,87	3,15	18,49	3,00	5,28	13,21	1,42	-12	1,00	18,76	-12	1,00	18,76							
435	3x Okno plastové - dvojsklo	1,10	1,60	5,28	0,00	0,00	5,28	1,10	-12	1,00	5,81	-12	1,00	5,81							
237	Vnitřní příčka-sádrokarton	3,00	3,15	9,45	0,00	0,00	9,45	0,39	24	-0,13	-0,46	24	-0,13	-0,46							
237	Vnitřní příčka-sádrokarton	1,90	3,15	5,99	1,00	3,31	2,68	0,39	24	-0,13	-0,13	24	-0,13	-0,13							
440	Interiérové dveře	0,70	1,97	1,38	0,00	0,00	1,38	2,00	24	-0,13	-0,34	24	-0,13	-0,34							
203	Vnitřní příčka-zdivo+Zsádrokarton	1,05	3,15	3,31	0,00	0,00	3,31	0,20	20	0,00	0,00	20	0,00	0,00							
												Součinitel tepelné ztráty prostupem Ht		42,48		ΦT = HT . (Θi - Θe)		1359			
												<b>Tepelná ztráta větráním</b>									
Množství větracího vzduchu V[= max( Vm .n; Vmin,i )		75,00		m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>				HV		7,88		ΦT = Hv . (Θi - Θe)		252							
												<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>		1611							

**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti		KOUPELNA		Číslo místnosti		407		Podlaží		4		Budova/zadání č.		Bakalářská práce_ vytápění v penzionu			
Vnitřní výpočtová teplota		24	°C	Vnější výpočtová teplota				-12		°C		Měrná tepelná kapacita vzduchu		0,28		Wh/kg K	
Počet osob		1	osb.	Min. množství vzduchu na osobu				25		m <sup>3</sup> /h		Hustota vzduchu		1,2		kg/m <sup>3</sup>	
Nejmenší intenzita výměny vzduchu		0,50	h <sup>-1</sup>	Vnitřní objem místnosti				16,70		m <sup>3</sup>		Výměna vzduchu podle intenzity větrání		8,35		m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V		90	m <sup>3</sup> *h <sup>-1</sup>	Teplota přiváděného vzduchu				20		°C		Poznámka					
		Plocha k-ce															
Délka	Šířka nebo výška	Plocha	Počet otvorů	Plocha všech otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel k prostupu tepla	Teplota za k-ci	Číselník teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty k-ce	Tepelná ztráta							
x	y	A	o	A <sub>o</sub>	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	T <sub>u,k</sub>	b <sub>u,k</sub>	H <sub>t,k</sub>	w							
m	m	m <sup>2</sup>	-	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	°C	-	W.K <sup>-1</sup>								
497	Strop 4.NP	-	-	-	-	3,90	0,15	-3	0,75	0,44							
494	Podlaha 2.NP-4NP	-	-	-	-	3,90	0,42	24	0,00	0,00							
237	Vnitřní příčka-sádrokarton	2,95	3,15	9,29	0,00	9,29	0,39	20	0,11	0,40							
237	Vnitřní příčka-sádrokarton	1,90	3,15	5,99	1,00	1,38	0,39	20	0,11	0,20							
440	Interiérové dveře	0,70	1,97	1,38	0,00	0,00	2,00	20	0,11	0,31							
488	Obvodová stěna 450-vzduch	1,90	3,15	5,99	1,00	1,76	1,42	-12	1,00	6,00							
435	Okno plastové-dvojsklo	1,10	1,60	1,76	0,00	0,00	1,10	-12	1,00	1,94							
203	Vnitřní příčka-zdivo+Zsádrokarton	2,95	3,15	9,29	0,00	0,00	0,20	24	0,00	0,00							
Součinitel tepelné ztráty prostupem Ht										9,28		ΦT = HT . (Θi - Θe)				334	
<b>Tepelná ztráta větráním</b>																	
Množství větracího vzduchu V(= max( Vm .n; Vmin,i )		90,00		m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>		HV		3,36		ΦT = Hv . (Θi - Θe)		121					
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>																	
455																	

**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti		POKOJ+PŘEDSÍŇKA		Číslo místnosti		408+409		Podlaží		4		Bakalářská práce_vytápění v penzionu	
Vnitřní výpočtová teplota		°C		Vnější výpočtová teplota		°C		Měrná tepelná kapacita vzduchu		Wh/kg K		0,28	
Počet osob		2		osb.		Min. množství vzduchu na osobu		m <sup>3</sup> /h		Hustota vzduchu		kg/m <sup>3</sup>	
Nejmenší intenzita výměny vzduchu		0,50		h <sup>-1</sup>		Vnitřní objem místnosti		m <sup>3</sup>		Výměna vzduchu podle intenzity větrání		m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup>	
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V		50		m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup>		Teplota přiváděného vzduchu		°C		Poznámka			
						Plocha k-ce							
Délka		Šířka nebo výška		Plocha		Počet otvorů		Plocha všech otvorů		Plocha bez otvorů		Součinitel k	
x		y		A		o		A <sub>o</sub>		A <sub>k</sub>		U <sub>k</sub>	
m		m		m <sup>2</sup>		-		m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		W·m <sup>-2</sup> ·K <sup>-1</sup>	
										Teplota za k-ci		T <sub>u,k</sub>	
										°C		°C	
										Číselná teplotní redukce		b <sub>u,k</sub>	
										Součinitel tepelné ztráty k-ce prostupem		H <sub>t,k</sub>	
										W·K <sup>-1</sup>		W	
497	Strop 4.NP	-	-	-	-	-	-	-	16,81	0,15	-3	0,72	1,81
494	Podlaha 2.NP-4NP	-	-	-	-	-	-	-	16,81	0,42	20	0,00	0,00
488	Obvodová stěna 450-vzduch	4,05	3,15	12,76	2,00	3,52	9,24	1,42	1,00	13,12	1,00	3,87	
435	2x Okno plastové - dvojsklo	1,10	1,60	3,52	0,00	0,00	3,52	1,10	1,00	24,58	1,00	0,00	
491	Obvodová stěna 300-vzduch	4,15	3,15	13,07	0,00	0,00	13,07	1,88	1,00	0,00	20	0,00	
102	Vnitřní stěna-nosná-zdivo	6,10	3,15	19,22	1,00	1,58	17,64	1,61	20	0,00	15	0,16	
436	Dveře vchodové - plast	0,80	1,97	1,58	0,00	0,00	1,58	1,50	0,16	0,37	24	-0,22	
203	Vnitřní příčka-zdivo+Zsádrokarton	1,05	3,15	3,31	0,00	0,00	3,31	0,20	0,13	-0,34	24	-0,13	
237	Vnitřní příčka-sádkarton	1,90	3,15	5,99	1,00	1,38	4,61	0,39	2,00	0,39	24	-0,13	
440	Interiérové dveře	0,70	1,97	1,38	0,00	0,00	1,38	0,39	0,39	0,39	24	-0,13	
237	Vnitřní příčka-sádkarton	2,95	3,15	9,29	0,00	0,00	9,29	0,39	0,39	0,39	24	-0,13	
<b>Součinitel tepelné ztráty prostupem Ht</b>										42,72		ΦT = HT · (Θi - Θe)	
<b>Tepelná ztráta větráním</b>													
Množství větracího vzduchu V(= max( Vm . n; Vmin, i )		50,00		m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup>		Souč. tepelné ztráty větráním = V <sub>i</sub> · c <sub>p</sub> · ρ · (Θi - Θsup)/(Θi - Θe)		HV		5,25		ΦT = Hv · (Θi - Θe)	
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>													
												168	
												1535	



**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti		KOUPELNA		Číslo místnosti	410	Podlaží	4	Budova/zadání č.		Bakalářská práce_ vytápění v penzionu				
Vnitřní výpočtová teplota		24	°C	Vnější výpočtová teplota			-12	°C	Měrná tepelná kapacita vzduchu	0,28	Wh/kg K			
Počet osob		1	osb.	Min. množství vzduchu na osobu			25	m <sup>3</sup> /h	Hustota vzduchu	1,2	kg/m <sup>3</sup>			
Nejmenší intenzita výměny vzduchu		0,50	h <sup>-1</sup>	Vnitřní objem místnosti			16,76	m <sup>3</sup>	Výměna vzduchu podle intenzity větrání	8,38	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>			
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V		90	m <sup>3</sup> *h <sup>-1</sup>	Teplota přiváděného vzduchu			20	°C	Poznámka					
		Plocha k-ce			Plocha bez otvorů	Plocha všech otvorů	Plocha	Počet otvorů	Čílna nebo výš					
Délka	x	y	A	A <sub>o</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>o</sub>	A <sub>k</sub>	o	U <sub>k</sub>	Teplota za k-čí	Čílnel teplotní redukce	Součinitele tepelné ztráty k-ce	H <sub>t,k</sub>	Tepelná ztráta
	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	-	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	°C	-	W.K <sup>-1</sup>	w	
497 Strop 4.NP	-	-	-	-	5,32	-	5,32	-	0,15	-3	0,75	0,60		
494 Podlaha 2.NP-4NP	-	-	-	-	5,32	-	5,32	-	0,42	24	0,00	0,00		
488 Obvodová stěna 450-vzduch	1,90	3,15	5,99	1,00	1,50	4,49	1,42	-12	1,42	-12	1,00	6,37		
435 Okno plastové-dvojsklo	1,00	1,50	1,50	0,00	0,00	1,50	1,10	-12	1,10	-12	1,00	1,65		
237 Vnitřní příčka-sádrokarton	2,95	3,15	9,29	0,00	0,00	9,29	0,39	20	0,39	20	0,11	0,40		
237 Vnitřní příčka-sádrokarton	1,90	3,15	5,99	1,00	1,38	4,61	0,39	20	0,39	20	0,11	0,20		
440 Interiérové dveře	0,70	1,97	1,38	0,00	0,00	1,38	2,00	20	2,00	20	0,11	0,31		
203 Vnitřní příčka-zdivo+Zsádrokarton	2,95	3,15	9,29	0,00	0,00	9,29	0,20	24	0,20	24	0,00	0,00		
Součinitele tepelné ztráty prostupem Ht										9,53	ΦT = HT . (Θi - Θe)	343		
<b>Tepelná ztráta větráním</b>														
Množství větracího vzduchu V(= max( Vm .n; Vmin,i )		90,00	m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	Souč. tepelné ztráty větráním = V <sub>i</sub> . c <sub>p</sub> . ρ . (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>sup</sub> )/(Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )		HV	3,36	ΦT = Hv . (Θi - Θe)	121					
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>														
464														

**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti	POKOJ + PŘEDSÍŇKA		Číslo místnosti		411+412		Podlaží		4		Budova/zadání č.		Bakalářská práce_vytápění v penzionu		
	°C	Vnější výpočtová teplota	°C	Podlaží	°C	Měrná tepelná kapacita vzduchu	Wh/kg K								
Vnitřní výpočtová teplota	20				-12		0,28								
Počet osob	2	osb.			25	Hustota vzduchu	1,2								
Nejmenší intenzita výměny vzduchu	0,50	h <sup>-1</sup>			62,34	Výměna vzduchu podle intenzity větrání	31,17								
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V	50	m <sup>3</sup> *h <sup>-1</sup>			10	Poznámka									
Délka	x	y	Plocha	Počet otvorů	Plocha všech otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel k prostupu tepla	Teplota za k-ci	U <sub>k</sub>	T <sub>u,k</sub>	Číselník teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty k-ce prostupem	Tepelná ztráta		
														o	A <sub>o</sub>
	m	m	m <sup>2</sup>	-	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup>	°C	W.K <sup>-1</sup>	°C	-	W.K <sup>-1</sup>	w		
497 Strop 4.NP	-	-	-	-	-	18,20	0,15	-3	18,20	0,72	1,96				
494 Podlaha 2.NP-4NP	-	-	-	-	-	18,20	0,42	20	18,20	0,00	0,00				
491 Obvodová stěna 300-vzduch	3,85	3,15	12,13	1,00	1,50	10,63	1,88	-12	10,63	1,00	19,98				
435 Okno plastové-dvojsklo	1,00	1,50	1,50	0,00	0,00	1,50	1,10	-12	1,50	1,00	1,65				
488 Obvodová stěna 450-vzduch	4,65	3,15	14,65	1,00	1,18	13,47	1,42	-12	13,47	1,00	19,12				
436 Dveře vchodové - plast	0,60	1,97	1,18	0,00	0,00	1,18	1,50	5	1,18	0,47	0,83				
102 Vnitřní stěna-nosná-zdivo	4,65	3,15	14,65	0,00	0,00	14,65	1,61	20	14,65	0,00	0,00				
204 Vnitřní příčka 150-zdivo	1,65	3,15	5,20	0,00	0,00	5,20	2,26	15	5,20	0,16	1,84				
237 Vnitřní příčka-sádrokarton	1,10	3,15	3,47	0,00	0,00	3,47	0,39	24	3,47	-0,13	-0,17				
237 Vnitřní příčka-sádrokarton	1,45	3,15	4,57	1,00	1,38	3,19	0,39	24	3,19	-0,13	-0,16				
440 Interiérové dveře	0,70	1,97	1,38	0,00	0,00	1,38	2,00	24	1,38	-0,13	-0,34				
204 Vnitřní příčka 150-zdivo	1,10	3,15	3,47	1,00	1,58	1,89	2,26	15	1,89	0,16	0,67				
436 Dveře vchodové - plast	0,80	1,97	1,58	0,00	0,00	1,58	1,50	15	1,58	0,16	0,37				
102 Vnitřní stěna-nosná-zdivo	1,20	3,15	3,78	0,00	0,00	3,78	1,61	24	3,78	-0,13	-0,76				
Součinitel tepelné ztráty prostupem Ht													44,99	1440	
<b>Tepelná ztráta větráním</b>															
Množství větracího vzduchu V <sub>f</sub> = max( V <sub>m</sub> . n; V <sub>min</sub> . i )			50,00		m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>		Souč. tepelné ztráty větráním = V <sub>f</sub> . c <sub>p</sub> . ρ . (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>sup</sub> )/(Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> )			HV		5,25		168	
<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = Φ<sub>T</sub>+Φ<sub>V</sub> [W]</b>														1608	

**Tabulka pro zjednodušený výpočet tepelného výkonu**

Název místnosti		KOUPELNA		Číslo místnosti		413		Podlaží		4		Budova/zadáání č.		Bakalářská práce_ vytápění v penzionu															
Vnitřní výpočtová teplota		°C		Vnější výpočtová teplota		-12		-12		°C		Měrná tepelná kapacita vzduchu		Wh/kg K															
Počet osob		1		osb.		Min. množství vzduchu na osobu		25		m3/h		Hustota vzduchu		kg/m3															
Nejmenší intenzita výměny vzduchu		0,50		h-1		Vnitřní objem místnosti		17,73		m3		Výměna vzduchu podle intenzity větrání		m³.h⁻¹															
Nejmenší hygienické množství vzduchu, trvalý průtok V		90		m3*h-1		Teplota přiváděného vzduchu		20		°C		Poznámka																	
						Plocha k-ce				Součinitel k		Teplota za k-čí		T <sub>u,k</sub>		°C		Čísel tepelná redukce		b <sub>u,k</sub>		Součinitel tepelné ztráty k-ce		H <sub>t,k</sub>		W.K⁻¹		w	
Délka		x		y		Plocha		A		o		Plocha všech otvorů		A <sub>o</sub>		Plocha bez otvorů		A <sub>k</sub>		U <sub>k</sub>		W.m⁻².K⁻¹		°C		Tepelná ztráta			
Šířka nebo výška		m		m		m2		m2		m2		m2		m2		m2		m2		°C		W.K⁻¹		W					
497	Strop 4.NP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
494	Podlaha 2.NP-4NP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
488	Obvodová stěna 450-vzdůch	2,80	3,15	8,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
102	Vnitřní stěna-nosná-zdivo	0,90	3,15	2,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
237	Vnitřní příčka-sádrokarton	1,10	3,15	3,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
237	Vnitřní příčka-sádrokarton	1,45	3,15	4,57	1,00	1,38	1,00	1,38	1,00	1,38	1,00	1,38	1,00	1,38	1,00	1,38	1,00	1,38	1,00	1,38	1,00	1,38	1,00	1,38	1,00	1,38	1,00	1,38	1,00
440	Interiérové dveře	0,70	1,97	1,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
201	Vnitřní příčka 100-zdivo	1,40	3,15	4,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
487	Obvodová stěna - 1x sádrokarton	2,50	3,15	7,88	2,00	1,08	2,00	1,08	2,00	1,08	2,00	1,08	2,00	1,08	2,00	1,08	2,00	1,08	2,00	1,08	2,00	1,08	2,00	1,08	2,00	1,08	2,00	1,08	2,00
435	2x Okno plastové - dvojsklo	0,60	0,90	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
														Sočinitel tepelné ztráty prostupem Ht		20,83		ΦT = HT . (Θi - Θe)		750									
														<b>Tepelná ztráta větráním</b>															
Množství větracího vzduchu V <sub>i</sub> = max( V <sub>m</sub> . n; V <sub>min</sub> . i )		90,00		m³.h⁻¹		Souč. tepelné ztráty větráním		HV		3,36		ΦT = Hv . (Θi - Θe)		121															
														<b>Celková tepelná ztráta = tepelný výkon Φ = ΦT+ΦV [W]</b>		<b>871</b>													



**I V A R C S**  
**Podlahové vytápění**  
**(dle EN 1264)**

**N á v r h**

Vstupní teplota: 52,4 °C

**Rozdělovač 1**

2.NP

Místnost číslo	Místnost popis	ti [°C]	Pov R.pov [m2K/W]	q spec. [W/m2]	Odchyl. výkonu [W]	tp-tv [K]	R [mm]	Topná plocha [m2]	t.povr [°C]	Přípoj plocha [m2]
<b>Ivar systém TH 15P</b> Beton. mazanina nad trubkou: 45 mm, 1,2 W/mK										
205+206	Kuchyň + Předsíň	20	0,100	84		9,1	<b>200</b>	8,8	27,7	
207	Koupelna	24	0,020	254	-333	10	<b>150</b>	2,4	34,0	
208	Pokoj	20	0,100	53	+72	10	<b>300</b>	14,1	26,3	
210	Pokoj	20	0,100	88		10	<b>150</b>	16,8	28,3	
211	Koupelna	24	0,020	110		10	<b>150</b>	4,2	34,0	
213	Pokoj	20	0,100	64		10	<b>300</b>	18,2	26,3	
214	Koupelna	24	0,020	188	-247	10	<b>150</b>	3,3	34,0	

Místnost číslo	Zóna	Počet topných okruhů	Délka přípojky [m]	Délka smyčky [m]	Průtok celkem [kg/h]	Ztráta tlaku celkem [Pa]	Ztráta tlaku na ventilu [Pa]	v [m/s]	Nastavení ventilu U1 U2	Průtok [l/min]
----------------	------	----------------------------	--------------------------	------------------------	----------------------------	--------------------------------	------------------------------------	------------	-------------------------------	-------------------

CS 553 VP rozdělovač-sběrač-skříň do 55°C, 8 Topn. sm. Průtok: 539,3 kg/h

<b>Ivar systém TH 15P</b> ALPEX - DUO XS 18x2										
205+206	Pz	1	3,0	47,0	83,2	2407	821	0,15	3,25 1,75	1,4
207	Pz	1	6,0	21,7	26,3	180	82	0,05	1,00 0,25	0,4
208	Pz	1	1,6	48,7	76,5	2078	694	0,14	3,00 1,75	1,3
210	Pz	2	7,4	63,4	75,4	2433	674	0,14	3,00 1,75	1,3
211	Pz	1	7,9	36,1	46,0	535	251	0,08	1,75 1,00	0,8
213	Pz	1	6,5	67,2	119,7	5963	1699	0,22	max 2,75	2,0
214	Pz	1	3,8	25,7	36,8	323	161	0,07	1,50 0,75	0,6

**I V A R C S**  
**Podlahové vytápění**  
**(dle EN 1264)**

**N á v r h**

Vstupní teplota: 52,4 °C

**Rozdělovač 2**

3.NP

Místnost číslo	Místnost popis	ti [°C]	Pov R.pov [m2K/W]	q spec. [W/m2]	Odchyl. výkonu [W]	tp-tv [K]	R [mm]	Topná plocha [m2]	t.povr [°C]	Přípoj plocha [m2]
<b>Ivar systém TH 15P</b> Beton. mazanina nad trubkou: 45 mm, 1,2 W/mK										
306	Pokoj	20	0,100	67		10	300	22,8	26,3	
307	Koupelna	24	0,020	106		10	150	4,2	34,0	
309	Pokoj	20	0,100	88		7,1	200	16,8	28,0	
310	Koupelna	24	0,020	104		10	150	4,2	34,0	
312	Pokoj	20	0,100	87		7,9	200	18,2	27,9	
313	Koupelna	24	0,020	200	-288	10	150	3,3	34,0	

Místnost číslo	Zóna	Počet topných okruhů	Délka přípojky [m]	Délka smyčky [m]	Průtok celkem [kg/h]	Ztráta tlaku celkem [Pa]	Ztráta tlaku na ventilu [Pa]	v [m/s]	Nastavení ventilu U1 U2	Průtok [l/min]
----------------	------	----------------------------	--------------------------	------------------------	----------------------------	--------------------------------	------------------------------------	------------	-------------------------------	-------------------

CS 553 VP rozdělovač-sběrač-skříň do 55°C, 8 Topn. sm. Průtok: 698,0 kg/h

<b>Ivar systém TH 15P</b> ALPEX - DUO XS 18x2											
306	Pz	1	2,5	78,5	156,1	10784	2889	0,28	max	3,50	2,6
307	Pz	1	4,7	32,7	44,2	479	232	0,08	1,25	1,00	0,7
309	Pz	2	7,3	49,3	106,4	3873	1344	0,19	3,00	2,50	1,8
310	Pz	1	7,9	36,1	43,9	500	229	0,08	1,25	1,00	0,7
312	Pz	2	6,5	52,0	102,1	3721	1237	0,19	3,00	2,25	1,7
313	Pz	1	3,8	25,7	36,8	323	161	0,07	1,00	0,75	0,6

**I V A R C S**  
**Podlahové vytápění**  
**(dle EN 1264)**

**N á v r h**

Vstupní teplota: 52,4 °C

**Rozdělovač 3**

4.NP

Místnost číslo	Místnost popis	ti [°C]	Pov R.pov [m2K/W]	q spec. [W/m2]	Odchyl. výkonu [W]	tp-tv [K]	R [mm]	Topná plocha [m2]	t.povr [°C]	Přípoj plocha [m2]
<b>Ivar systém TH 15P</b> Beton. mazanina nad trubkou: 45 mm, 1,2 W/mK										
406	Pokoj	20	0,100	71		8,1	<b>300</b>	22,8	26,6	
407	Koupelna	24	0,020	108		10	<b>150</b>	4,2	34,0	
409	Pokoj	20	0,100	91		5	<b>200</b>	16,8	28,3	
410	Koupelna	24	0,020	110		10	<b>150</b>	4,2	34,0	
412	Pokoj	20	0,100	88		6,8	<b>200</b>	18,2	28,0	
413	Koupelna	24	0,020	212	<b>-325</b>	10	<b>150</b>	3,3	34,0	

Místnost číslo	Zóna	Počet topných okruhů	Délka přípojky [m]	Délka smyčky [m]	Průtok celkem [kg/h]	Ztráta tlaku celkem [Pa]	Ztráta tlaku na ventilu [Pa]	v [m/s]	Nastavení ventilu U1 U2	Průtok [l/min]
----------------	------	----------------------------	--------------------------	------------------------	----------------------------	--------------------------------	------------------------------------	------------	-------------------------------	-------------------

CS 553 VP rozdělovač-sběrač-skříň do 55°C, 8 Topn. sm. Průtok: 886,4 kg/h

<b>Ivar systém TH 15P</b> ALPEX - DUO XS 18x2											
406	Pz	<b>1</b>	2,5	78,5	202,1	17185	4847	0,37	max	max	3,4
407	Pz	<b>1</b>	4,7	32,7	45,1	493	241	0,08	1,00	1,00	0,8
409	Pz	<b>2</b>	7,3	49,3	157,3	7900	2940	0,29	3,50	3,50	2,7
410	Pz	<b>1</b>	7,9	36,1	46,0	535	251	0,08	1,00	1,00	0,8
412	Pz	<b>2</b>	6,5	52,0	120,9	5063	1736	0,22	2,75	2,75	2,0
413	Pz	<b>1</b>	3,8	25,7	36,8	323	161	0,07	0,75	0,75	0,6

U1: pro hydraulické vyrovnaní okruhu j e d n o h o rozdělovače !

U2: pro hydraulické vyrovnaní c e l é h o systému !

**I V A R C S****Podlahové vytápění****(dle EN 1264)****D i m e n z o v á n í**

Vstupní teplota	52,4 °C
Střední teplota zpátečky	44,2 °C
Celkový tepelný výkon	18661 Watt
Skutečný výkon PDL topení	17201 Watt
Potřebný příkon PDL topení	20202 Watt
Celkový průtok	2123,4 kg/h
Max. ztráta tlaku	17180 Pa
Objem vody	173 l
Celková topná plocha PDL	206,9 m <sup>2</sup>
Celková plocha místností	226,1 m <sup>2</sup>

**Ivar systém TH 15P, ALPEX - DUO XS**

Topná plocha	R 150	18x2	50,1 m <sup>2</sup>
Topná plocha	R 200	18x2	78,8 m <sup>2</sup>
Topná plocha	R 300	18x2	78,0 m <sup>2</sup>

Rozdělovač nebo RTL-Ventil	Počet topných okruhů	Topná plocha [m <sup>2</sup> ]	Průtok celkem [kg/h]	Ztráta tlaku celkem [Pa]	Potrubí celkem [m]	tp [°C]	tv [°C]
1	8 (+4)	67,8	539,3	5960	373,2	52,4	42,5
2	8 (+4)	69,5	698,0	10780	375,6	52,4	43,9
3	8 (+4)	69,5	886,4	17180	375,6	52,4	45,5

**Místnost nedostatečným výkonem nebo s otopnými tělesy !**

Místnost číslo	Místnost popis	Výkonu: [W]	Výkonu: % tepelného výkonu
207	Koupelna	333	55,6
214	Koupelna	247	39,9
313	Koupelna	453	54,9
413	Koupelna	500	57,4
		1533	



**I V A R C S**  
**Podlahové vytápění**  
**(dle EN 1264)**

**Specifikace materiálu**

Označení	Specifikace	Množství
<b>Potrubí IVAR.ALPEX - DUO XS</b> 18x2 mm, 200 m	83518701	1125 m
<b>Svěrné šroubení pro potrubí ALPEX IVAR.TA 4420</b> 18x2 - EK	500685	48 ks
<b>Sestava rozdělovač / sběrač IVAR.CS 553 VP</b> 12cestný	553980	3 ks
<b>Elektrotermická hlavice IVAR.TE 3040</b> 230 V, bez proudu zavřeno	501508	24 ks
<b>Prostorový termostat IVAR.TAD02M</b> 230 V, 6 °C až 30 °C	TAD02M	19 ks
<b>Systémová izolační deska IVAR.TH 15 P (s fólií)</b> rozteč 50 mm, tloušťka 43 mm 1000x500 mm	TH15P	249 m <sup>2</sup>
<b>Obvodový dilatační pás IVAR.DP 50</b> 10x160 mm	DP50	249 m
<b>Plastifikátor IVAR.PL 10</b> 10 kg	PL10	111 kg
<b>EPS 150/20 mm, 0,035</b>	EPS15020	226,1 m <sup>2</sup>

**I V A R C S**  
**Podlahové vytápění**  
**(dle EN 1264)**

**P o k l á d a c í d a t a**

Místnost číslo	Místnost popis	Zóna	Místnost plocha [m2]	Topná plocha [m2]	R [mm]	Počet topných okruhů	Délka všechen [m]	Nastavení ventilu		Průtok [l/min]	ne-obs. [m2]	Izo idx	Regul. jednotl. místn.
								U1	U2				
<b>Rozdělovač 1</b>		CS 553 VP rozdělovač-sběrač-skříň do 55°C 2.NP 4 additional ports											
<b>Ivar systém TH 15P</b>		ALPEX - DUO XS 18x2											
205+206	Kuchyň + Předsíň	Pz	12,4	8,8	200	1	47,0	3,25	1,75	1,4	3,6	1	1
207	Koupelna	Pz	3,9	2,4	150	1	21,7	1,00	0,25	0,4	1,5	1	1
208	Pokoj	Pz	15,7	14,1	300	1	48,7	3,00	1,75	1,3	1,5	1	1
210	Pokoj	Pz	16,8	16,8	150	2	63,4	3,00	1,75	1,3		1	1
211	Koupelna	Pz	5,3	4,2	150	1	36,1	1,75	1,00	0,8	1,1	1	1
213	Pokoj	Pz	18,2	18,2	300	1	67,2	max	2,75	2,0		1	1
214	Koupelna	Pz	5,6	3,3	150	1	25,7	1,50	0,75	0,6	2,3	1	1
<b>Rozdělovač 2</b>		CS 553 VP rozdělovač-sběrač-skříň do 55°C 3.NP 4 additional ports											
<b>Ivar systém TH 15P</b>		ALPEX - DUO XS 18x2											
306	Pokoj	Pz	22,8	22,8	300	1	78,5	max	3,50	2,6		1	1
307	Koupelna	Pz	5,3	4,2	150	1	32,7	1,25	1,00	0,7	1,1	1	1
309	Pokoj	Pz	16,8	16,8	200	2	49,3	3,00	2,50	1,8		1	1
310	Koupelna	Pz	5,3	4,2	150	1	36,1	1,25	1,00	0,7	1,1	1	1
312	Pokoj	Pz	18,2	18,2	200	2	52,0	3,00	2,25	1,7		1	1
313	Koupelna	Pz	5,6	3,3	150	1	25,7	1,00	0,75	0,6	2,3	1	1
<b>Rozdělovač 3</b>		CS 553 VP rozdělovač-sběrač-skříň do 55°C 4.NP 4 additional ports											
<b>Ivar systém TH 15P</b>		ALPEX - DUO XS 18x2											
406	Pokoj	Pz	22,8	22,8	300	1	78,5	max	max	3,4		1	1
407	Koupelna	Pz	5,3	4,2	150	1	32,7	1,00	1,00	0,8	1,1	1	1
409	Pokoj	Pz	16,8	16,8	200	2	49,3	3,50	3,50	2,7		1	1
410	Koupelna	Pz	5,3	4,2	150	1	36,1	1,00	1,00	0,8	1,1	1	1
412	Pokoj	Pz	18,2	18,2	200	2	52,0	2,75	2,75	2,0		1	1
413	Koupelna	Pz	5,6	3,3	150	1	25,7	0,75	0,75	0,6	2,3	1	1

Označení zóny:

Pz: Pobytová zóna

U1: pro hydraulické vyrovnání okruhu j e d n o h o rozdělovače !

U2: pro hydraulické vyrovnání c e l é h o systému !

Regulace místnosti - termostat+pohon:

1: S regulací elektrotermická hlavice IVAR.TE 3040

**I V A R C S**  
**Podlahové vytápění**  
**(dle EN 1264)**

**Tepelné a kročejové izolace**

Množství [m2]	Izo idx	Označení	Tloušťka [mm]	lambda [W/mK]	R [m2K/W]	Faktor kročej.izo. [db]	Poznámka
<b>Ivar systém TH 15P</b>							
226,1	1	TH 15 P	15		0,450		Podlaha proti vytáp. místnosti (min. R = 0,75) (dle EN 1264)
		EPS150	20	0,035	0,571		
					<b>1,021</b>		



## Varianta 1 SOUHRN TEPELNÝCH ZTRÁT A NÁVRH OTOPNÝCH TĚLES

Venkovní výpočtová teplota -12 °C  
Otopná tělesa 50/45 °C

### 2.4 Výpočet tepelných ztrát

číslo místnosti	název místnosti	plocha místnost m <sup>2</sup>	objem místnost m <sup>3</sup>	teplota místnost °C	tepelná ztráta W	měrná tep. ztráta Wm <sup>-2</sup>	Podlahové vytápění	měrný tepelný výkon W/m <sup>2</sup>	typ otopného tělesa	instalovaný tep. výkon W
<b>1.NP</b>										
101	JÍDELNA	55,00	181,50	20	7424	134,99	-	-	Samostatně zavěšený stropní panel bez izolace - grafit 290 Wm <sup>-2</sup>	-
102	KUCHYŇ	24,06	79,40	20	2321	96,46	-	-	Elektrický přímotop, Basic PRO, roz. 900x440	2500
103	CHODBA	2,93	9,67	15	-	-	-	-	-	-
104	WC-INVALIDI	2,88	9,50	20	420	58,33	-	-	Radik VK Typ 21 roz. 800x600	465
105	WC-MUŽI	4,32	14,26	20						
106	WC-ŽENY	4,10	13,53	20						
107	WC-PERSONÁL	2,88	9,50	20			380	54,39	-	-
108	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	9,50	31,35	15	-	-	-	-	-	-
<b>2.NP</b>										
201	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	9,85	31,03	15	-	-	-	-	-	-
202	CHODBA	7,86	24,76	15	-	-	-	-	-	-
203	SKLAD ŠPIN. PRÁDLA	3,88	12,22	15	456	117,52	-	-	Radik VK Typ 21 roz. 800x600	465
204	ŠACHTA	-	-	-12	-	-	-	-	-	-
205	PŘEDSÍŇ	9,78	30,81	20	352	36,01	Rozteč: 200mm, Plocha: 8,8m <sup>2</sup>	84,00	-	-
206	PŘÍPRAVNA	2,60	8,19	20	391	150,45	-	-	-	-
207	KOUPELNA	3,90	12,29	24	598	153,32	Rozteč: 150 mm, Plocha: 2,4m <sup>2</sup>	254,00	Kolarux Linear Maxt 600x1820	362
208	POKOJ	15,69	49,42	20	780	49,71	Rozteč: 300 mm, Plocha: 14,1m <sup>2</sup>	53,00	-	-
209	PŘEDSÍŇKA	2,58	8,13	20	-	-	-	-	-	-
210	POKOJ	16,81	52,95	20	1477	87,88	Rozteč: 150 mm, Plocha: 16,8m <sup>2</sup>	88,00	-	-
211	KOUPELNA	5,32	16,76	24	464	87,13	Rozteč: 150 mm, Plocha: 4,2m <sup>2</sup>	110,00	Kolarux Linear Comfort 500x700	105
212	PŘEDSÍŇKA	1,59	5,01	20	-	-	-	-	-	-
213	POKOJ	18,20	57,33	20	1173	64,48	Rozteč: 300 mm, Plocha: 18,2m <sup>2</sup>	64,00	-	-
214	KOUPELNA	5,63	17,73	24	618	109,82	Rozteč: 150 mm, Plocha: 3,3m <sup>2</sup>	188,00	Kolarux Linear Max 600x1500	296
<b>3.NP</b>										
301	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	9,40	29,61	20	-	-	-	-	-	-
302	CHODBA	8,28	26,08	15	-	-	-	-	-	-
303	SKLAD ČIST. PRÁDLA	3,88	12,22	15	576	148,50	-	-	Radik VK Typ 33 roz. 600x600	647
304	ŠACHTA	-	-	5	-	-	-	-	-	-
305	PŘEDSÍŇKA	3,66	11,53	15	-	-	-	-	-	-
306	POKOJ	22,81	71,85	20	1530	67,06	Rozteč: 300 mm, Plocha: 22,8m <sup>2</sup>	67,00	-	-
307	KOUPELNA	5,30	16,70	24	446	84,13	Rozteč: 150 mm, Plocha: 4,2m <sup>2</sup>	106,00	Kolarux Linear Comfort 500x700	105
308	PŘEDSÍŇKA	2,58	8,13	15	-	-	-	-	-	-
309	POKOJ	16,81	52,95	20	1477	87,88	Rozteč: 200 mm, Plocha: 16,8m <sup>2</sup>	88,00	-	-
310	KOUPELNA	5,32	16,76	24	442	83,15	Rozteč: 150 mm, Plocha: 4,2m <sup>2</sup>	104,00	Kolarux Linear Comfort 500x700	105
311	PŘEDSÍŇKA	1,59	5,01	15	-	-	-	-	-	-
312	POKOJ	18,20	57,33	20	1575	86,53	Rozteč: 200 mm, Plocha: 18,2m <sup>2</sup>	87,00	-	-

313	KOUPELNA	5,63	17,73	24	824	146,38	Rozteč:150 mm, Plocha: 3,3m <sup>2</sup>	200,00	Kolarux Linear Max 600x1820	362
<b>4.NP</b>										
401	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	9,40	29,61	15	-	-	-	-	-	-
402	CHODBA	8,28	26,08	15	-	-	-	-	-	-
403	TECHNICKÁ	3,88	12,22	15	587	151,20	-	-	-	-
404	ŠACHTA	-	-	5	-	-	-	-	-	-
405	PŘEDSÍŇKA	3,66	11,53	15	-	-	-	-	-	-
406	POKOJ	22,81	71,85	20	1611	70,64	Rozteč:300 mm, Plocha: 22,8m <sup>2</sup>	71,00	-	-
407	KOUPELNA	5,30	16,70	24	455	85,88	Rozteč:150 mm, Plocha: 4,2m <sup>2</sup>	108,00	Kolarux Linear Comfort 500x700	105
408	PŘEDSÍŇKA	2,58	8,13	15	-	-	-	-	-	-
409	POKOJ	16,81	52,95	20	1535	91,33	Rozteč:200 mm, Plocha: 16,8m <sup>2</sup>	91,00	-	-
410	KOUPELNA	5,32	16,76	24	464	87,20	Rozteč:150 mm, Plocha: 4,2m <sup>2</sup>	110,00	Kolarux Linear Comfort 500x700	105
411	PŘEDSÍŇKA	1,59	5,01	15	-	-	-	-	-	-
412	POKOJ	18,20	57,33	20	1608	88,33	Rozteč:200 mm, Plocha: 18,2m <sup>2</sup>	88,00	-	-
413	KOUPELNA	5,63	17,73	24	871	154,71	Rozteč:150 mm, Plocha: 3,3m <sup>2</sup>	212,00	Kolarux Linear Max 600x1820	362
<b>CELKEM</b>		<b>416,28</b>			<b>30856</b>					<b>6391</b>

**Varianta 2**
**SOUHRN TEPELNÝCH ZTRÁT A NÁVRH OTOPNÝCH TĚLES**

 Venkovní výpočtová teplota  
 Otopná tělesa

 -12 °C  
 70/55 °C

**2.4 Výpočet tepelných ztrát**

číslo místnosti	název místnosti	plocha místnost m <sup>2</sup>	objem místnost m <sup>3</sup>	teplota místnost °C	tepelná ztráta W	měrná tep. ztráta Wm <sup>-2</sup>	typ otopného tělesa	instalovaný tepelný výkon W
<b>1.NP</b>								
101	JÍDELNA	55,00	181,50	20	7424	134,99	Samostatně zavěšený stropní panel bez izolace - grafit 290 Wm <sup>-2</sup>	-
102	KUCHYŇ	24,06	79,40	20	2321	96,46	Elektrický přímotop, Basic PRO, roz. 900x440	2500
103	CHODBA	2,93	9,67	15	-	-	nevytápěna	-
104	WC-INVALIDI	2,88	9,50	20	420	58,33	Radik VK Typ 21 roz.500x500	450
105	WC-MUŽI	4,32	14,26	20				
106	WC-ŽENY	4,10	13,53	20	380	54,39	Radik VK Typ 20 roz.600x500	407
107	WC-PERSONÁL	2,88	9,50	20				
108	CHODBA -SCHODIŠTĚ	9,50	31,35	15	-	-	nevytápěna	-
<b>2.NP</b>								
201	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	9,85	31,03	15	-	-	nevytápěna	-
202	CHODBA	7,86	24,76	15	-	-	nevytápěna	-
203	SKLAD ŠPINAVÉHO PRÁDLA	3,88	12,22	15	456	117,52	Radik VK Typ 20 roz.600x600	475
204	ŠACHTA	-	-	5	-	-	-	-
205	PŘEDSIŇ	9,78	30,81	20	352	36,01	Radik VK Typ 20 roz.500x600	392
206	PŘÍPRAVNA	2,60	8,19	20	391	150,45	Radik VK Typ 20 roz.500x600	392
207	KOUPELNA	3,90	12,29	24	598	153,32	Kolarux Linear Max roz. 600x1500	643
208	POKOJ	15,69	49,42	20	780	49,71	Radik VK Typ 20 roz.1000x600	792
209	PŘEDSIŇKA	2,58	8,13	20	-	-	-	-
210	POKOJ	16,81	52,95	20	1477	87,88	2x Radik VK Typ 20 roz.1000x600	1584
211	KOUPELNA	5,32	16,76	24	464	87,13	Kolarux Linear Comfort roz. 500x1500	489
212	PŘEDSIŇKA	1,59	5,01	20	-	-	-	-
213	POKOJ	18,20	57,33	20	1173	64,48	Radik VK Typ 21 roz.1200x600	1245
214	KOUPELNA	5,63	17,73	24	618	109,82	Kolarux Linear Max roz. 600x1500	643
<b>3.NP</b>								
301	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	9,40	29,61	20	-	-	nevytápěna	-
302	CHODBA	8,28	26,08	15	-	-	nevytápěna	-
303	SKLAD ČISTÉHO PRÁDLA	3,88	12,22	15	576	148,50	Radik VK Typ 21 roz.600x600	622
304	ŠACHTA	-	-	5	-	-	-	-
305	PŘEDSIŇKA	3,66	11,53	15	-	-	nevytápěna	-
306	POKOJ	22,81	71,85	20	1530	67,06	2x Radik VK Typ 20 roz.1000x600	1584
307	KOUPELNA	5,30	16,70	24	446	84,13	Kolarux Linear Comfort roz. 500x1500	489
308	PŘEDSIŇKA	2,58	8,13	15	-	-	-	-
309	POKOJ	16,81	52,95	20	1477	87,88	2x Radik VK Typ 20 roz.1000x600	1584
310	KOUPELNA	5,32	16,76	24	406	76,32	Kolarux Linear Comfort roz. 500x1500	489
311	PŘEDSIŇKA	1,59	5,01	15	-	-	-	-
312	POKOJ	18,20	57,33	20	1575	86,53	Radik VK Typ 22 roz.1200x600	1622
313	KOUPELNA	5,63	17,73	24	824	146,38	Kolarux Linear Comfort roz. 750x1820	863
<b>4.NP</b>								
401	CHODBA SE SCHODIŠTĚM	9,40	29,61	15	-	-	-	-
402	CHODBA	8,28	26,08	15	-	-	-	-
403	TECHNICKÁ+ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	3,88	12,22	15	587	151,20	Radik VK Typ 21 roz.600x600	622
404	ŠACHTA	-	-	5	-	-	-	-
405	PŘEDSIŇKA	3,66	11,53	15	-	-	-	-
406	POKOJ	22,81	71,85	20	1611	70,64	2x Radik VK Typ 21 roz.800x600	1660
407	KOUPELNA	5,30	16,70	24	455	85,88	Kolarux Linear Comfort roz. 500x1500	489
408	PŘEDSIŇKA	2,58	8,13	15	-	-	-	-
409	POKOJ	16,81	52,95	20	1535	91,33	2x Radik VK Typ 20 roz.1000x600	1584
410	KOUPELNA	5,32	16,76	24	464	87,20	Kolarux Linear Comfort roz. 500x1500	489
411	PŘEDSIŇKA	1,59	5,01	15	-	-	-	-
412	POKOJ	18,20	57,33	20	1608	88,33	Radik VK Typ 22 roz.1200x600	1622
413	KOUPELNA	5,63	17,73	24	871	154,71	Kolarux Linear Max roz. 750x1820	976
<b>CELKEM</b>		<b>416,28</b>			<b>30819</b>	<b>74,03</b>		<b>24707</b>





## TABULKA PRO VÝPOČET TEPLOVODNÍ DVOUSTRUBKOVÉ OTOPNÉ SOUSTAVY

### Stoupačka 1

ZÁKLADNÍ INFORMACE		
Označení větve	1.NP	
Teplotní spád	50/45	°C
Materiál	MĚĎ	

Z PROJEKTU				NÁVRH Z TABULKY		
Úsek	Přenášený výkon [W]	Hmotnostní průtok [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	w [m/s]	R [Pa/m]
1	465	40,0	4,900	12x1	0,143	28,3
1'	465	40,0	4,900	12x1	0,143	28,3
2	407	35,0	0,960	12x1	0,125	0,1
2'	407	35,0	0,960	12x1	0,125	0,125
3	872	75,0	0,350	15x1	0,159	35,4
3'	872	75,0	0,350	15x1	0,159	35,4
			$\Sigma l$	12,420		

ZÁKLADNÍ INFORMACE		
Označení větve	2.NP do rozvaděče	
Teplotní spád	50/45	°C
Materiál	měď	

Z PROJEKTU				NÁVRH Z TABULKY		
Úsek	Přenášený výkon [W]	Hmotnostní průtok [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	w [m/s]	R [Pa/m]
1	7051	606,4	3,090	28x1	0,347	70,4
1'	7051	606,4	3,090	28x1	0,347	70,4
			$\Sigma l$	6,180		

ZÁKLADNÍ INFORMACE		
Označení větve	3.NP do rozvaděče	
Teplotní spád	50/45	°C
Materiál	měď	

Z PROJEKTU				NÁVRH Z TABULKY		
Úsek	Přenášený výkon [W]	Hmotnostní průtok [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	w [m/s]	R [Pa/m]
1	7513	646,1	3,090	28x1,5	0,361	76,0
1'	7513	646,1	3,090	28x1,5	0,361	76,0
			$\Sigma l$	6,180		

ZÁKLADNÍ INFORMACE		
Označení větve	4.NP do rozdělovače	
Teplotní spád	50/45	°C
Materiál	měď	

Z PROJEKTU				NÁVRH Z TABULKY		
Úsek	Přenášený výkon [W]	Hmotnostní průtok [kg/h]	Délka úseku <i>l</i> [m]	DN	w [m/s]	R [Pa/m]
1	7116	612,0	3,090	28x1,5	0,341	69,3
1'	7116	612,0	3,090	28x1,5	0,341	69,3
			Σ <i>l</i>	6,180		

ZÁKLADNÍ INFORMACE		
Označení větve	Kotelna do rozdělovače a ke	
Teplotní spád	50/45	°C
Materiál	měď	

Z PROJEKTU				NÁVRH Z TABULKY		
Úsek	Přenášený výkon [W]	Hmotnostní průtok [kg/h]	Délka úseku <i>l</i> [m]	DN	w [m/s]	R [Pa/m]
1	31217,2	2684,7	3,090	42x1,5	0,606	109,8
1'	31217,2	2684,7	3,090	42x1,5	0,606	109,8
			Σ <i>l</i>	6,180		

## TABULKA PRO VÝPOČET TEPELOVODNÍ DVOUTRUBKOVÉ OTOPNÉ SOUSTAVY

### Stoupačka 2

ZÁKLADNÍ INFORMACE		
Označení větve	A_1.NP	
Teplotní spád	45/40	°C
Materiál	měď	

Z PROJEKTU														NÁVRH Z TABULKY				
Úsek	Měrný tepelný výkon [W/m <sup>2</sup> ]						Plocha panelu [m <sup>2</sup> ]						Přenášený výkon [W]	Hmotnostní průtok [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	w [m/s]	R [Pa/m]
1	290	-	-	-	-	-	1,08	-	-	-	-	-	313,2	26,9	2,370	12x1	0,092	18,6
1'	290	290	290	290	290	-	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	-	1566	134,7	13,300	18x1	0,222	62,6
2	290	290	-	-	-	-	1,08	1,08	-	-	-	-	626,4	53,9	3,000	12x1	0,193	65,3
2'	-	290	290	290	290	-	-	1,08	1,08	1,08	1,08	-	1252,8	107,7	2,000	15x1	0,215	70,3
3	290	290	290	-	-	-	1,08	1,08	1,08	-	-	-	939,6	80,8	2,000	15x2	0,285	164,3
3'	-	-	290	290	290	-	-	-	1,08	1,08	1,08	-	939,6	80,8	3,000	15x2	0,285	164,3
4	290	290	290	290	-	-	1,08	1,08	1,08	1,08	-	-	1252,8	107,7	2,000	15x1	0,215	70,3
4'	-	-	-	290	290	-	-	-	-	1,08	1,08	-	626,4	53,9	2,000	12x1	0,193	65,3
5	290	290	290	290	290	-	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	-	1566	134,7	3,160	18x1	0,222	62,6
5'	-	-	-	-	290	-	-	-	-	-	1,08	-	313,2	26,9	2,370	12x1	0,092	18,6
<b>Σ I</b>														35,200				

ZÁKLADNÍ INFORMACE		
Označení větve	B_1.NP	
Teplotní spád	45/40	°C
Materiál	měď	

Z PROJEKTU														NÁVRH Z TABULKY				
Úsek	Měrný tepelný výkon [W/m <sup>2</sup> ]						Plocha panelu [m <sup>2</sup> ]						Přenášený výkon [W]	Hmotnostní průtok [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	w [m/s]	R [Pa/m]
1	290	-	-	-	-	-	1,08	-	-	-	-	-	313,2	26,9	1,710	12x1	0,092	18,3
1'	290	290	290	290	290	290	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	0,72	1774,8	152,6	13,300	18x1	0,242	69,3
2	290	290	-	-	-	-	1,08	1,08	-	-	-	-	626,4	53,9	2,000	12x1	0,186	59,6
2'	-	290	290	290	290	290	-	1,08	1,08	1,08	1,08	0,72	1461,6	125,7	2,000	15x1	0,268	97,2
3	290	290	290	-	-	-	1,08	1,08	1,08	1,08	-	-	939,6	80,8	3,000	15x1	0,169	40,1
3'	-	-	290	290	290	290	-	-	1,08	1,08	1,08	0,72	1148,4	98,8	2,000	15x1	0,211	69,1
4	290	290	290	290	-	-	1,08	1,08	1,08	1,08	-	-	1252,8	107,7	2,000	15x1	0,219	71,9
4'	-	-	-	290	290	290	-	-	-	1,08	1,08	0,72	835,2	71,8	3,000	15x1	0,148	27,7
5	290	290	290	290	290	-	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	-	1566	134,7	2,000	15x1	0,272	109,5
5'	-	-	-	-	290	290	-	-	-	-	1,08	0,72	522	44,9	2,000	12x1	0,161	37,4
6	290	290	290	290	290	290	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	0,72	1774,8	152,6	3,400	18x1	0,242	69,3
6'	-	-	-	-	-	290	-	-	-	-	-	0,72	208,8	18,0	2,610	12x1	0,064	13,0
<b>Σ I</b>														39,020				

ZÁKLADNÍ INFORMACE		
Označení větve	C_1.NP	
Teplotní spád	45/40	°C
Materiál	měď	

Z PROJEKTU														NÁVRH Z TABULKY				
Úsek	Měrný tepelný výkon [W/m <sup>2</sup> ]						Plocha panelu [m <sup>2</sup> ]						Přenášený výkon [W]	Hmotnostní průtok [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	w [m/s]	R [Pa/m]
1	290	-	-	-	-	-	1,08	-	-	-	-	-	313,2	26,9	1,710	12x1	0,092	18,3
1'	290	290	290	290	290	290	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	0,72	1774,8	152,6	12,870	18x1	0,242	69,3
2	290	290	-	-	-	-	1,08	1,08	-	-	-	-	626,4	53,9	2,000	12x1	0,186	59,6
2'	-	290	290	290	290	290	-	1,08	1,08	1,08	1,08	0,72	1461,6	125,7	2,000	15x1	0,268	97,2
3	290	290	290	-	-	-	1,08	1,08	1,08	-	-	-	939,6	80,8	3,000	15x1	0,169	40,1
3'	-	-	290	290	290	290	-	-	1,08	1,08	1,08	0,72	1148,4	98,8	2,000	15x1	0,211	69,1
4	290	290	290	290	-	-	1,08	1,08	1,08	1,08	-	-	1252,8	107,7	2,000	15x1	0,219	71,9
4'	-	-	-	290	290	290	-	-	-	1,08	1,08	0,72	835,2	71,8	3,000	15x1	0,148	27,7
5	290	290	290	290	290	-	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	-	1566	134,7	2,000	15x1	0,272	109,5
5'	-	-	-	-	290	290	-	-	-	-	1,08	0,72	522	44,9	2,000	12x1	0,161	37,4
6	290	290	290	290	290	290	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	0,72	1774,8	152,6	2,710	18x1	0,242	69,3
6'	-	-	-	-	-	290	-	-	-	-	-	0,72	208,8	18,0	2,610	12x1	0,064	13,0
<b>Σ I</b>														37,900				

ZÁKLADNÍ INFORMACE		
Označení větve	D_1.NP	
Teplotní spád	45/40	°C
Materiál	měď	

Z PROJEKTU														NÁVRH Z TABULKY				
Úsek	Měrný tepelný výkon [W/m <sup>2</sup> ]						Plocha panelu [m <sup>2</sup> ]					Přenášený	Hmotnostní	Délka úseku l	DN	w	R	
1	290	-	-	-	-	-	1,08	-	-	-	-	-	313,2	26,9	1,710	12x1	0,092	18,3
1'	290	290	290	290	290	290	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	0,72	1774,8	152,6	13,300	18x1	0,242	69,3
2	290	290	-	-	-	-	1,08	1,08	-	-	-	-	626,4	53,9	2,000	12x1	0,186	59,6
2'	-	290	290	290	290	290	-	1,08	1,08	1,08	1,08	0,72	1461,6	125,7	2,000	15x1	0,268	97,2
3	290	290	290	-	-	-	1,08	1,08	1,08	-	-	-	939,6	80,8	3,000	15x1	0,169	40,1
3'	-	-	290	290	290	290	-	-	1,08	1,08	1,08	0,72	1148,4	98,8	2,000	15x1	0,211	69,1
4	290	290	290	290	-	-	1,08	1,08	1,08	1,08	-	-	1252,8	107,7	2,000	15x1	0,219	71,9
4'	-	-	-	290	290	290	-	-	-	1,08	1,08	0,72	835,2	71,8	3,000	15x1	0,148	27,7
5	290	290	290	290	290	-	1,08	1,08	1,08	1,08	-	-	1566	134,7	2,000	15x1	0,272	109,5
5'	-	-	-	-	290	290	-	-	-	-	1,08	0,72	522	44,9	2,000	12x1	0,161	37,4
6	290	290	290	290	290	290	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	0,72	1774,8	152,6	3,460	18x1	0,242	69,3
6'	-	-	-	-	-	290	-	-	-	-	-	0,72	208,8	18,0	2,610	12x1	0,064	13,0
<b>Σ l</b>														39,080				

ZÁKLADNÍ INFORMACE		
Označení větve	E_1.NP	
Teplotní spád	45/40	°C
Materiál	měď	

Z PROJEKTU														NÁVRH Z TABULKY				
Úsek	Měrný tepelný výkon [W/m <sup>2</sup> ]						Plocha panelu [m <sup>2</sup> ]					Přenášený výkon [W]	Hmotnostní průtok [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	w [m/s]	R [Pa/m]	
1	290	-	-	-	-	-	1,08	-	-	-	-	-	313,2	26,9	1,710	12x1	0,092	18,3
1'	290	290	290	290	290	290	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	0,72	1774,8	152,6	14,190	18x1	0,242	69,3
2	290	290	-	-	-	-	1,08	1,08	-	-	-	-	626,4	53,9	2,000	12x1	0,186	59,6
2'	-	290	290	290	290	290	-	1,08	1,08	1,08	1,08	0,72	1461,6	125,7	2,000	15x1	0,268	97,2
3	290	290	290	-	-	-	1,08	1,08	1,08	-	-	-	939,6	80,8	3,000	15x1	0,169	40,1
3'	-	-	290	290	290	290	-	-	1,08	1,08	1,08	0,72	1148,4	98,8	2,000	15x1	0,211	69,1
4	290	290	290	290	-	-	1,08	1,08	1,08	1,08	-	-	1252,8	107,7	2,000	15x1	0,219	71,9
4'	-	-	-	290	290	290	-	-	-	1,08	1,08	0,72	835,2	71,8	3,000	15x1	0,148	27,7
5	290	290	290	290	290	-	1,08	1,08	1,08	1,08	-	-	1566	134,7	2,000	15x1	0,272	109,5
5'	-	-	-	-	290	290	-	-	-	-	1,08	0,72	522	44,9	2,000	12x1	0,161	37,4
6	290	290	290	290	290	290	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	0,72	1774,8	152,6	4,200	18x1	0,242	69,3
6'	-	-	-	-	-	290	-	-	-	-	-	0,72	208,8	18,0	2,610	12x1	0,064	13,0
<b>Σ l</b>														40,710				

## TABULKA PRO VÝPOČET TEPOVODNÍ DVOUSTRUBKOVÉ OTOPNÉ SOUSTAVY

### Stoupačka 2

ZÁKLADNÍ INFORMACE		
Označení větve	STOUPAČKA 2	
Teplotní spád	45/40	°C
Materiál	MĚĎ	

Z PROJEKTU				NÁVRH Z TABULKY		
Úsek	Přenášený výkon [W]	Hmotnostní průtok [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	w [m/s]	R [Pa/m]
1	8665,2	745,2	14,820	28x1,5	0,365	77,6
1'	8665,2	745,2	14,820	28x1,5	0,365	77,6
			Σ l	29,640		

### Stoupačka 1

ZÁKLADNÍ INFORMACE		
Označení větve	STOUPAČKA 1	
Teplotní spád	50/45	°C
Materiál	MĚĎ	

Z PROJEKTU				NÁVRH Z TABULKY		
Úsek	Přenášený výkon [W]	Hmotnostní průtok [kg/h]	Délka úseku l [m]	DN	w [m/s]	R [Pa/m]
1	15436	1327,5	3,300	35x1,5	0,461	86,7
1'	15436	1327,5	3,300	35x1,5	0,461	86,7
2	7923	681,4	3,300	28x1,5	0,389	86,7
2'	7923	681,4	3,300	28x1,5	0,389	86,7
3	872	75,0	4,600	15x1	0,159	35,4
3'	872	75,0	4,600	15x1	0,159	35,4
			Σ l	22,400		



1) Výrobek: **SYSTÉMOVÁ IZOLAČNÍ DESKA**  
- s ochrannou hydroizolační fólií

2) Typ: **IVAR.TH 30 P**  
**IVAR.TH 15 P**



### 3) Charakteristika použití:

- Ucelený a univerzální systém rozvodů topení, vody a plynu **IVARTRIO** nabízí pouze vysoce kvalitní produkty renomovaných evropských výrobců a patří mezi ně i systémové tepelné izolační desky pro teplovodní podlahové vytápění.
- Jsou jedním ze základních prvků pro realizaci moderního systému s důrazem na kvalitu, funkčnost a životnost.
- Vyrobeny jsou z expandovaného polystyrenu, který splňuje funkci tepelné a svou konstrukcí i kročejové izolace.
- Součástí systémové tepelné izolační desky je navářená kaširovaná fólie s funkcí parotěsné bariéry, brání zatékání záměšové vody a vlhkosti a činí desku pochůznější.
- Montážní nopy, které jsou součástí systémové tepelné izolační desky, umožňují rychlou a snadnou instalaci topných smyček s vysokou pevností fixací potrubí a variabilitu osových vzdáleností potrubí dané smyčky, dle typu systémové desky.
- Zárněk po obvodu umožňuje pevné vzájemné spojení desek.
- Rastr mezi nopy brání při instalaci topné smyčky jejímú kontaktu se dnem desky a umožňuje dokonalé zatečení betonové mazaniny po celém obvodu trubky.
- Rastr na spodní straně desky snižuje kročejový hluk a zabraňuje vzniku tepelných mostů.

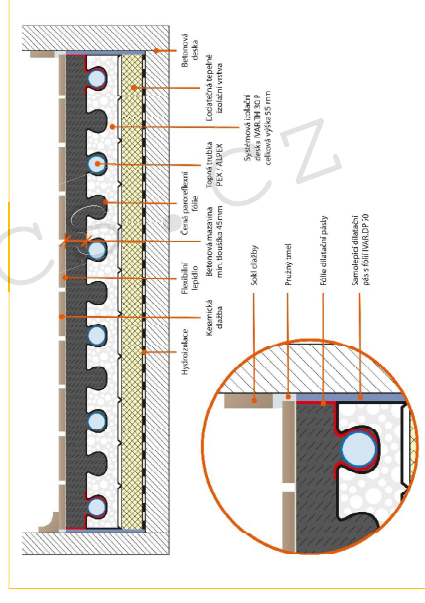
### 4) Tabulka s objednávacími kódy a základními údaji:

KÓD	TYP	TL. IZOLACE	TL. CELKOVÁ
TH30P	IVAR.TH 30 P	35 mm	55 mm
TH15P	IVAR.TH 15 P	15 mm	37 mm

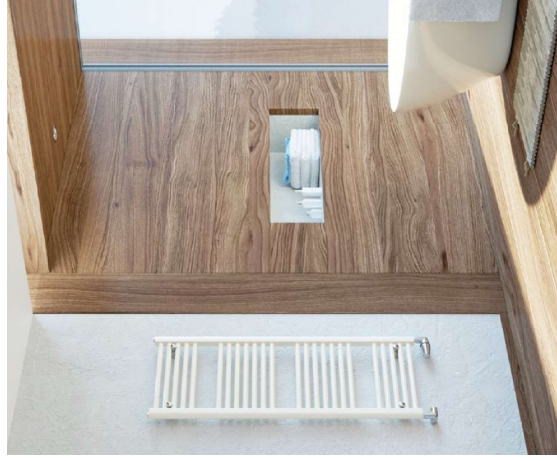
### 5) Základní technické parametry:

Typ systémové desky	IVAR.TH 15 P	IVAR.TH 30 P
Formát desky (délka x šířka)	1030 x 530 mm	1230 x 630 mm
Užitný rozměr (délka x šířka)	1000 x 500 mm	1200 x 600 mm
Užitná plocha	0,5 m <sup>2</sup>	0,72 m <sup>2</sup>
Pokládací rozteč / násobky	50 mm	75 mm
Nominální tloušťka izolační vrstvy	15 mm	35 mm
Celková tloušťka	37 mm	55 mm
Pro vnější rozměry potrubí	16 ÷ 18 mm	16 ÷ 18 mm
Označení EN 13163	T(0)-L(3)-W(3)-S(5)-P(10) -BS100-DS(N)5-SD30-CP2	T(0)-L(3)-W(3)-S(5)-P(30) -BS100-DS(N)5-SD30-CP2
Tepelná vodivost λ <sub>0</sub>	0,040 W/mK	0,040 W/mK
Tepelný odpor R <sub>0</sub>	0,35 m <sup>2</sup> K/W	0,85 m <sup>2</sup> K/W
Tepelní odolnost	80 °C	80 °C
Skupina tuhosti EN 13163	30	30
Snižení kročejového hluku	26 dB	26 dB
Maximální zatížení	5 kPa (500 kg/m <sup>2</sup> )	5 kPa (500 kg/m <sup>2</sup> )
Typ aplikace dle DIN 4108-10	DES sg	DES sg
Pevnost v ohybu EN 12089	100 kPa	100 kPa
Požární chování EN 13501-1	E bez HB/C/D	E bez HB/C/D
Barva EPS	bílá	bílá
Barva fólie	černá	černá
Přepavní karton	15 ks / 7,5 m <sup>2</sup>	10 ks / 7,2 m <sup>2</sup>

### 6) Doporučená skladba:



## KORALUX LINEAR COMFORT, LINEAR COMFORT - M



### Technické údaje

Výška H	700, 900, 1220, 1500, 1820 mm
Délka L	450, 500, 600, 750 mm
Hloubka B	35 mm
Připojovací rozteč (KLT)	h = L - 30 mm
Připojovací rozteč (KLTM)	50 mm
Připojovací závit (KLT)	4 x G 1/2 vnitřní
Připojovací závit (KLTM)	6 x G 1/2 vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní tlak	1,0 MPa
Zkušební tlak	1,3 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C
Průtokový součinitel (KLT)	$A_p = 2,1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$
Průtokový součinitel (KLTM)	$A_p = 9,3 \times 10^{-5} \text{ m}^2$
Součinitel odporu (KLT)	$\xi_r = 1,8$
Součinitel odporu (KLTM)	$\xi_r = 9,3$

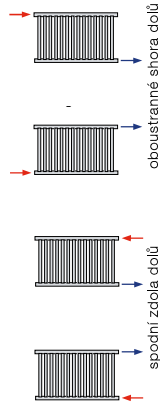
### Konstrukce

KORALUX LINEAR COMFORT (KLT) je trubkové otopné těleso se **spodním připojením zdola dolů** s připojovací roztečí **h** odvozenou z jeho délky **L**. Konstrukce tělesa rovněž umožňuje **oboustranné připojení shora dolů**.

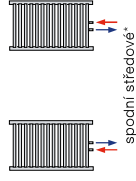
KORALUX LINEAR COMFORT - M (KLTM) je trubkové otopné těleso upravené pro **spodní středové připojení** s připojovací roztečí 50 mm.

Ocelové trubky  $\varnothing 24 \text{ mm}$   
Ocelový profil 41 x 35 mm

### Způsob připojení KORALUX LINEAR COMFORT



### Způsob připojení KORALUX LINEAR COMFORT - M



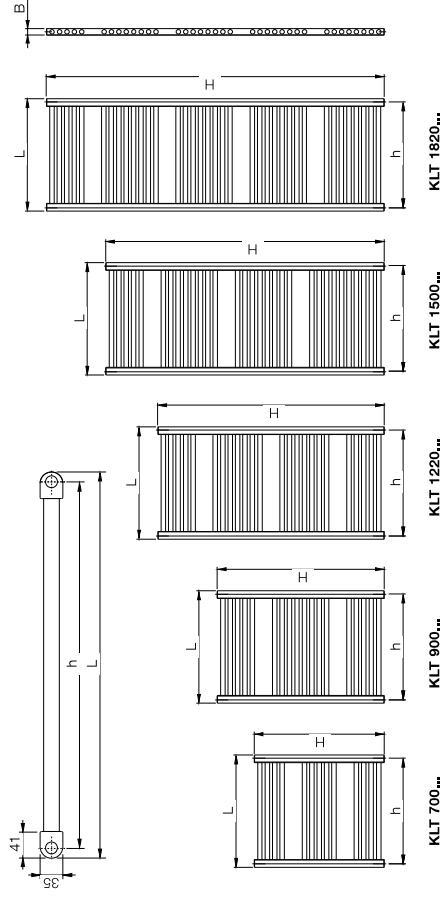
spodní středové\*



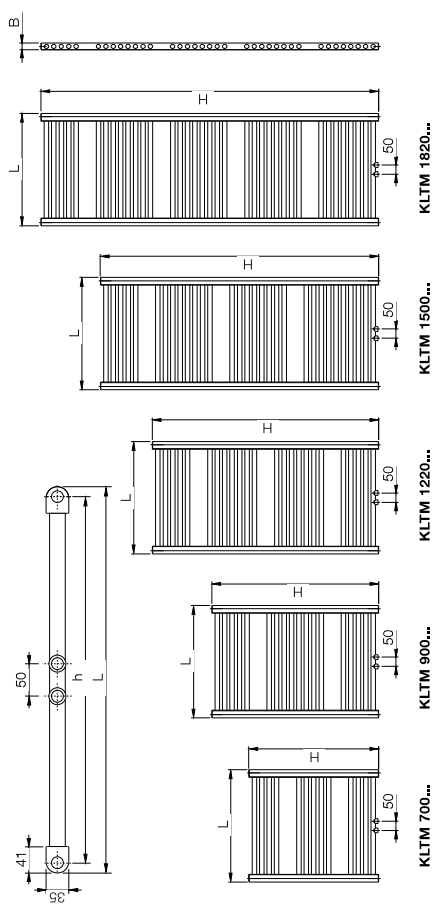
\* u spodního středového připojení lze použít integrovanou armaturu HM odcíranou všemi termostatickémi hlavice (viz strana 39).

Technické změny vyhrazeny.

## KORALUX LINEAR COMFORT



## KORALUX LINEAR COMFORT - M



## KORALUX LINEAR COMFORT - E přímotopná elektrická otopná tělesa

Typové označení	Elektrický příkon P [W]	$M_e$ [kg]	Typové označení	Elektrický příkon P [W]	$M_e$ [kg]
KLTE 700.500	200	9,3	KLTE 1220.750	700	21,9
KLTE 700.600	300	10,4	KLTE 1500.450	500	19,2
KLTE 700.750	400	12,2	KLTE 1500.500	600	20,6
KLTE 900.450	300	11,5	KLTE 1500.600	700	23,5
KLTE 900.500	300	12,3	KLTE 1500.750	900	27,9
KLTE 900.600	400	13,9	KLTE 1820.450	700	23,0
KLTE 900.750	500	16,4	KLTE 1820.500	800	24,7
KLTE 1220.450	400	15,3	KLTE 1820.600	900	28,2
KLTE 1220.500	500	16,4	KLTE 1820.750	1000	33,4
KLTE 1220.600	600	18,6			

$M_e$  = celková hmotnost otopného tělesa včetně elektrické topné tyče a náplně

Technické změny vyhrazeny.



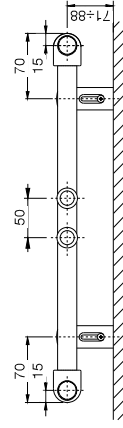
# KORALUX LINEAR MAX, LINEAR MAX - M



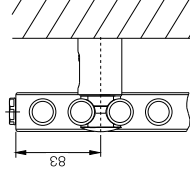
## Technické údaje

Výška H	690, 900, 1215, 1495, 1810 mm
Délka L	450, 600, 750 mm
Hloubka B	35 mm
Připojovací rozteč (KLM)	$h = L - 30$ mm
Připojovací rozteč (KLMM)	50 mm
Připojovací závit (KLM)	4 x G 1/2 vnitřní
Připojovací závit (KLMM)	6 x G 1/2 vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní tlak	1,0 MPa
Zkušební tlak	1,3 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C
Průtokový součinitel (KLM)	$A_T = 2,1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$
Průtokový součinitel (KLMM)	$A_T = 9,3 \times 10^{-5} \text{ m}^2$
Součinitel odporu (KLM)	$\xi_T = 1,8$
Součinitel odporu (KLMM)	$\xi_T = 9,3$

## Upevnění



Dodávaná souprava pro upevnění otopného tělesa na stěnu obsahuje 4 ks speciálních konzol z plastu, vrtáky, hmoždinky a návod na montáž.



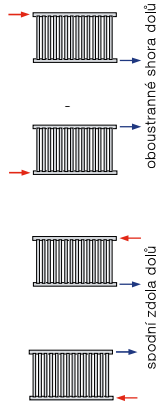
## Konstrukce

KORALUX LINEAR MAX (KLM) je trubkové otopné těleso se spodním připojením zdola dolů s připojovací roztečí  $h$  odvozenou z jeho délky  $L$ . Konstrukce tělesa rovněž umožňuje oboustranné připojení shora dolů.

KORALUX LINEAR MAX - M (KLMM) je trubkové otopné těleso upravené pro spodní středové připojení s připojovací roztečí 50 mm.

Ocelové trubky  $\varnothing 24$  mm  
Ocelový profil 41 x 35 mm

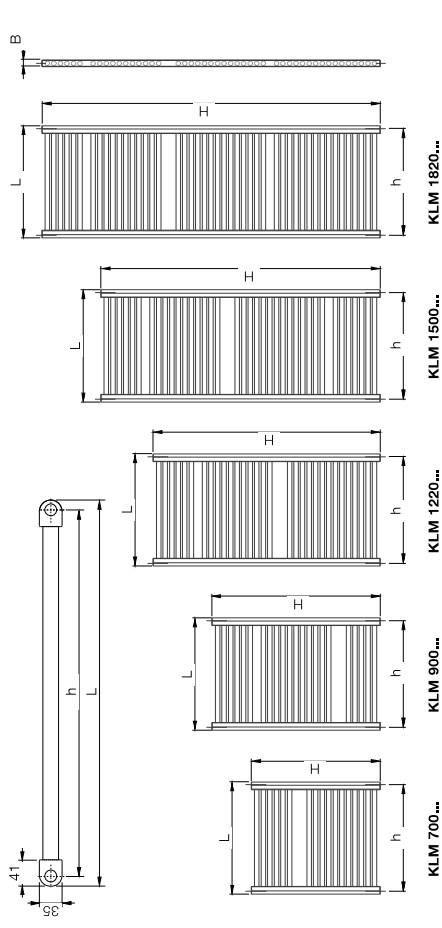
## Způsob připojení KORALUX LINEAR MAX



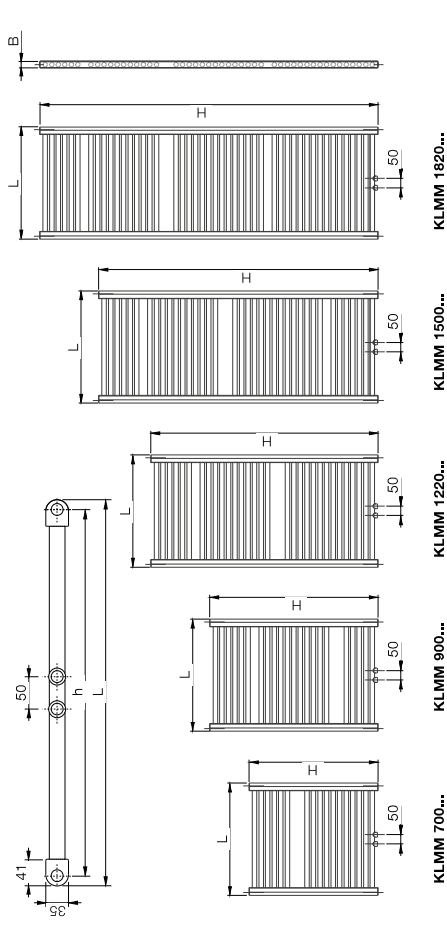
## Způsob připojení KORALUX LINEAR MAX - M



# KORALUX LINEAR MAX



# KORALUX LINEAR MAX - M



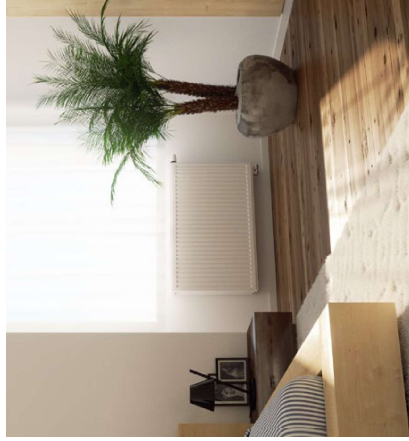
# KORALUX LINEAR MAX - E přímotopná elektrická otopná tělesa

Typové označení	Elektrický příkon P [W]	$M_e$ [kg]	Typové označení	Elektrický příkon P [W]	$M_e$ [kg]
KLME 700-450	300	10,0	KLME 1220-750	800	26,3
KLME 700-600	400	12,3	KLME 1500-450	600	21,6
KLME 700-750	500	14,7	KLME 1500-600	800	27,0
KLME 900-450	300	12,8	KLME 1500-750	1000	32,3
KLME 900-600	500	15,9	KLME 1820-450	700	26,3
KLME 900-750	600	19,0	KLME 1820-600	1000	33,0
KLME 1220-450	500	17,6	KLME 1820-750	1200	39,8
KLME 1220-600	700	22,0			

$M_e$  = celková hmotnost otopného tělesa včetně elektrické topné tyče a naplně

Technické změny vyhrazeny.

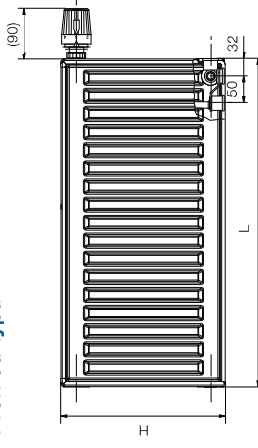
# RADIK VK



## Popis

Model **RADIK VK** je deskové otopné těleso v provedení VENTIL KOMPAKT, které umožňuje **pravé spodní připojení** na otopnou soustavu s nuceným oběhem. Ze zadní strany jsou přivázeny dvě horní a dolní příchytky, otopná tělesa o délce 1800mm a delší mají navazovaných šest příchytek.

## Přehled typů



Typ 10 VK

Typ 11 VK

Typ 20 VK

Typ 21 VK

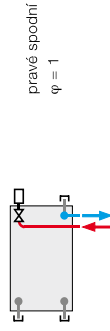
Typ 22 VK

Typ 33 VK

## Technické údaje

<b>Výška H</b>	300, 400, 500, 600, 700, 900mm
<b>Délka L</b>	400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2300, 2600, 3000mm
<b>Hloubka B</b>	47 mm
Typ 10 VK	63 mm
Typ 11 VK	66 mm
Typ 20 VK	66 mm
Typ 21 VK	66 mm
Typ 22 VK	100 mm
Typ 33 VK	155 mm
<b>Připojovací rozteč</b>	50 mm
<b>Připojovací závit</b>	6 x G 1/2" vnitřní
<b>Nejvyšší přípustný provozní tlátek</b>	1,0 MPa
<b>Nejvyšší přípustná provozní teplota</b>	110 °C
<b>Připojení otopného tělesa</b>	pravé spodní

## Způsoby připojení na otopnou soustavu



Údaje pro objednávkou jsou uvedeny na straně 66.

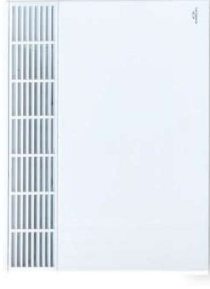
Technické změny vyhrazeny.

# Basic Pro

Nástěnný konvektor s digitální regulací

## KONSTRUKCE TOPIDLA

- Moderní design těla topidla z pozinkované oceli s kvalitní konstrukcí v bílé barvě.
- Nové hliníkové topné těleso Airalu plus® ve tvaru „X“ zajišťující účinnější předávání tepla za zcela tichého provozu.
- Možnost nástěnné i volně stojící instalace (volitelné příslušenství).



Basic Pro 1500 W

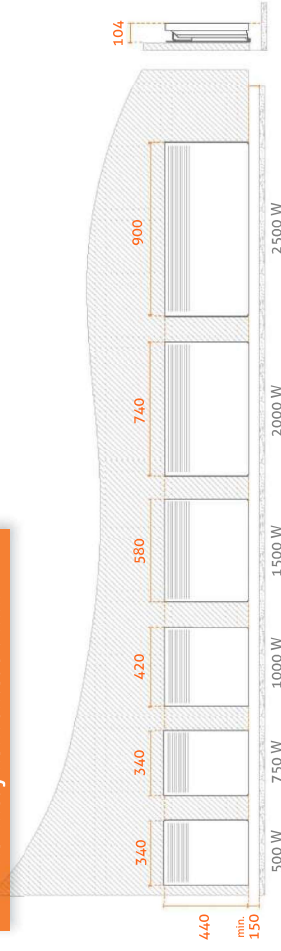
## REGULACE TOPIDLA

- Elektronický termostat s jednoduchým nastavením požadované teploty.
- Funkce uzamčení regulace pro nevyžádanou změnu teploty.
- Funkce detekce otevřeného okna, která automaticky odpojí topidlo v případě náhlého poklesu teploty v místnosti.
- Možnost nastavení týdenního programu (výběr ze 3 přednastavených programů). Jednoduchá volba pro přepnutí do útlumu a ochrany proti zámrazu.



Vyhovuje evropské ekodesign směrnici ERP 2018

## Rozměry konvektorů v mm



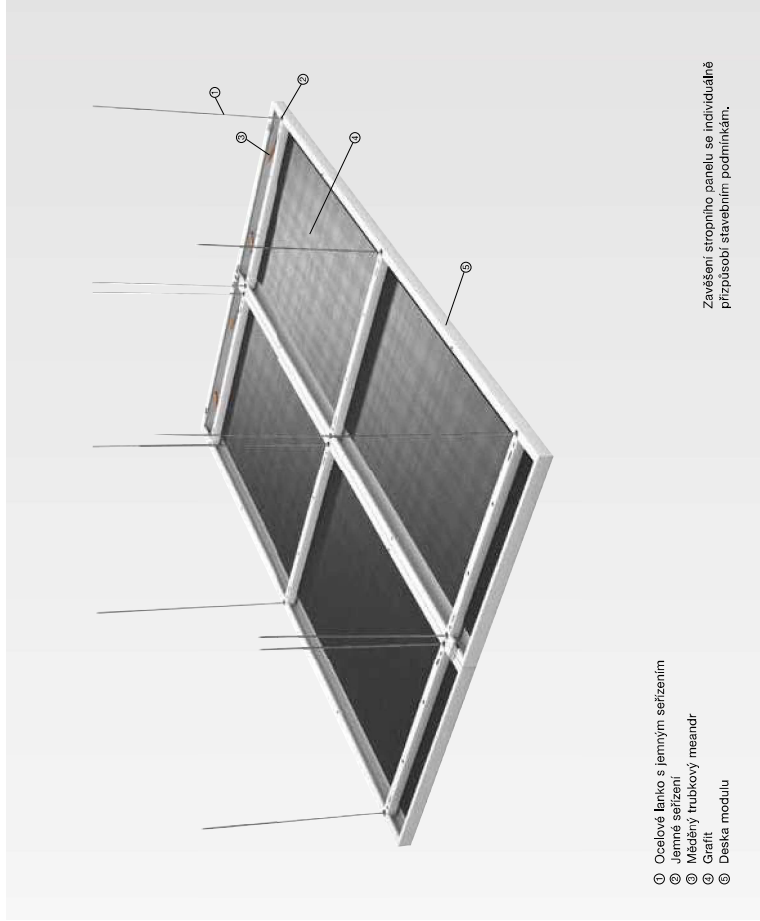
## Technická data pro Basic Pro

Výkon (W)	Jmenovitý proud (A)	Hmotnost (kg)	Obj. číslo
500	2,2	2,8	A693871
750	3,3	2,8	A693872
1000	4,3	3,4	A693873
1500	6,5	3,8	A693875
2000	8,7	5,0	A693877
2500	10,9	7,0	A693878



Topné těleso Airalu plus®

Robustní těleso z hliníkové slitiny ve tvaru „X“ pro zvýšení odolnosti a speciálně navrženo pro vytvoření příjemného konvektivního vytápění.



- ① Ocelové lanko s jemným seřízením
- ② Jemné seřízení
- ③ Měděný trubkový meandr
- ④ Deska modulu

Zavěšení stropního panelu se individuálně přizpůsobí stavebním podmínkám.

Samostatně zavěšené stropní panely		
Aktivace	s grafitem	s hliníkem
Typ konstrukční šířky	600	300-1200 <sup>1)</sup>
Typ konstrukční délky	600 1200 1800 2400 3000	500-3000 <sup>1)</sup>
Zabezpečení proti nadzdvíhnutí	■	■
Možnost provést revizi	■	■
Odklápací	■	■
Systém vhodný pro dodatečné změny geometrie prostoru	■	■
Provedení absorbující hluk (perforované) $\alpha_w = 0,55 - 0,95$	■	■ <sup>a)</sup>
Vestavné prvky (svítidla, větrání atd.)	■	■
Speciální barvy	■	■

<sup>1)</sup> Konstrukční délka a konstrukční šířka jsou na sobě vzájemně závislé.  
<sup>a)</sup> Pokud se zohledňuje již při plánování.

## Samostatně zavěšené stropní panely

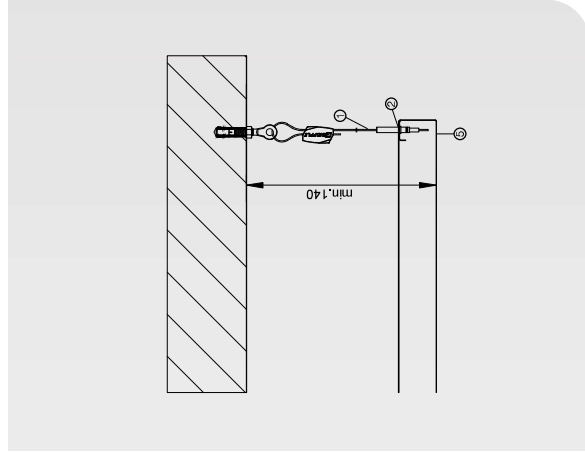
Systém	Měrná jednotka	Samostatně zavěšené stropní panely				
Aktivace	-	Hliník				
Konstrukční délky	mm	600	1200	1800	2400	3000
Konstrukční šířky	mm	600				
Max. doporučená plocha / deska <sup>1)</sup>	m <sup>2</sup>	1,8				
Materiál desek	-	Pozinkovaný ocelový plech				
Počet závěsných bodů na modul	kusy	4	4	4	4	6
Počet řad trubek	kusy	6				
Materiál trubek / Rozměr	- / mm	Měděná trubka / 10				
Vzdálenost mezi trubkami	mm	90				
Vlašná hmotnost bez obsahu vody, s izolací	kg	4,77	8,57	12,68	16,47	20,88
Provozní hmotnost s obsahem vody s izolací	kg	4,98	9,02	13,36	17,38	21,73
Max. provozní teplota	°C	50 <sup>2)</sup>				
Max. provozní tlak <sup>3)</sup>	bar	6				
Zabezpečení proti nadzdvíhnutí	-	■				
Možnost provést revizi	-	■				
Odklápací	-	■				
Systém vhodný pro dodatečné změny geometrie prostoru	-	■				
Provedení absorbující hluk (perforované) $\alpha_w = 0,55 - 0,95$	-	■ <sup>a)</sup>				
Vestavné prvky (svítidla, větrání atd.)	-	■				
Speciální barvy	-	■				

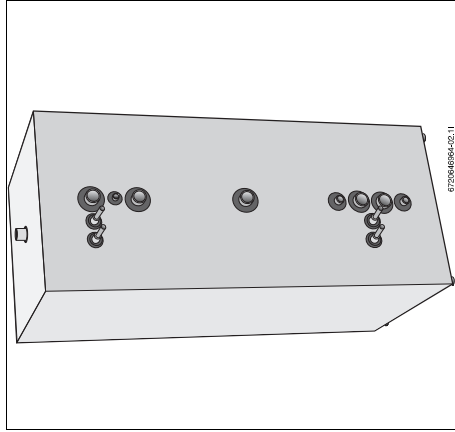
<sup>1)</sup> Konstrukční délka a konstrukční šířka jsou na sobě vzájemně závislé.

<sup>2)</sup> Vyšší provozní teplota je na vyžádání možná.

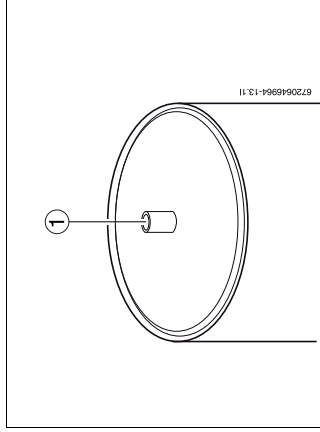
<sup>3)</sup> Vyšší provozní tlak je na vyžádání možný.

<sup>a)</sup> Pokud se zohledňuje již při plánování.



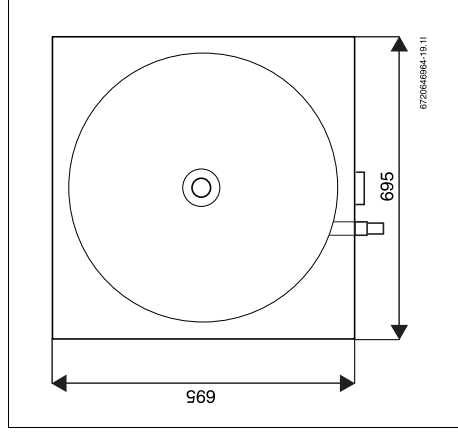


Obr. 77 FW 502-504

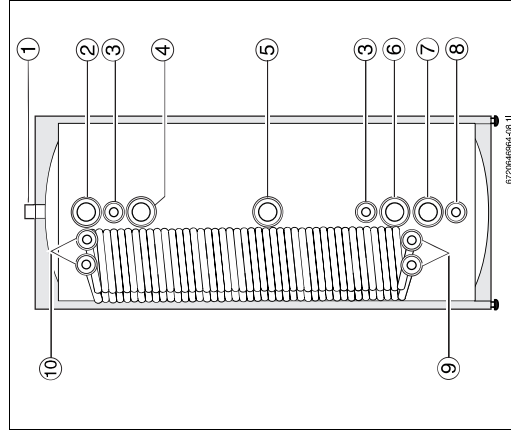


Obr. 79 Horní připojení

1 Expanze/odvzdušnění



Obr. 80 Rozměry přípojek na horní části 502-504



Obr. 78 FW 502-504

- 1 Expanze/odvzdušnění (DN32)
- 2 Přívod k topnému systému (DN50)
- 3 Teploměr (DN20)
- 4 Přívod od tepelného čerpadla (DN50)
- 5 Alternativní přívod od tepelného čerpadla nebo připojení elektrického ohřevače (DN50)
- 6 Zpátečka k tepelnému čerpadlu (DN50)
- 7 Zpátečka topného systému (DN50)
- 8 Vypouštění (DN20)
- 9 Studená voda
- 10 Teplá voda

## Technické údaje

Modell	Jednotka	302	502	504	752	754	756
Objem topné vody	litrů	300	500	500	750	750	750
Přípojka tep./stud. vody	mm	Cu 22					
Připojení topné vody	palců	1 1/4 inv	2 inv				
Připojení elektrického topného tělesa	palců	-	2 inv				
Pracovní tlak top. systému	bar	3	3	3	3	3 / 6	3 / 6
Připojení teploměru/ Připojení čidla	mm	3/4 inv					
Vypouštění	palců	3/4 inv					
Počet trubkových výměníků	ks	1	1	2	1	2	3
Rozměry (Š x H x V)	mm	600x600 x 1610	700x700 x 1680	700x700 x 1750	980x 1830	980x 1830	980x 1830
Hmotnost	kg	90	155	170	175	190	190

Tab. 7 Technické údaje

## Technický list - HELIO THERM SOLID M vzduch/voda split

- Extrémně tiché tepelné čerpadlo s elegantním designem
- Pro vytápění, ohřev vody a chlazení větších budov
- Optimalizováno pro nízkoteplotní sálavé topné systémy
- Možnost souběžné výroby tepla a chladu

SOLID M SPLIT - vnitřní jednotka	S30L-M-Solid	S40L-M-Solid	S55L-M-Solid
Energetická třída - produkt	A+++	A+++	A+++
Topný výkon při A2 / W35	38,6 kW	44,8 kW	58,0 kW
COP při A2 / W35 při 60%	4,3	4,4	4,3
Topný výkon při A-10 / W35 při 100%	27,7 kW	38,6 kW	45,24 kW
SCOP podl. topení / radiatory (průměrné klima)	5,15 / 3,45	5,01 / 3,45	5,15 / 3,45
Energ. účinnost (nízkoteplotní/vysokoteplotní)	- / -	197 % / 135 %	203 % / 135 %
Chladicí výkon při A35 / W18 při 100%	27,97 kW	45,96 kW	59,94 kW
EER při A35 / W18 při 100%	4,21	4,18	4,21
Chladicí výkon při A35 / W7 při 100%	28,20 kW	43,65 kW	56,40 kW
EER při A35 / W7 při 100%	4,02	3,99	4,02
SEER (fan-coil) / SEER (plošné chlazení)	6,14 / 6,5	5,38 / 6,15	6,14 / 6,5
Elektrické napájení	400 V, 3N, 50 Hz + 230 V, 1N, 50 Hz (pro regulaci)		
Maximální proud	26 A	31 A	52 A
Maximální rozběhový proud	10 A	12 A	15 A
Maximální příkon kompresoru	13,0 kW	14,4 kW	19,9 kW
Doporučené jištění	3 x 32 A/C (TČ) + 1 x 16 A/B (regulace)	3 x 40 A/C (TČ) + 1 x 16 A/B (regulace) + 1 x 16 A/B (regulace)	3 x 63 A/C (TČ) + 1 x 16 A/B (regulace)
Elektrické krytí		IP 45	
Hladina akustického výkonu (7/35°C, EN 12102)	53 dB(A)	54 dB(A)	56 dB(A)
Množství chladiva (R-410A) pro potrubí do 10m	12 kg (není v dodávce)	18 kg (není v dodávce)	34 kg (není v dodávce)
Množství oleje	2,3 l	4,6 l	4,6 l
Kompresor	Scroll - frekvenčně řízený		
Odtávání	horkým plynem		
Připojení – kapalina / plyn	16 mm / 28 mm	16 mm / 28 mm	22 mm / 35 mm
Minimální a max. průtok kondenzátorem	2,2 - 4,7 m3/h	3,1 - 6,9 m3/h	4,4 - 9,3 m3/h
Maximální dovolený tlak vody	10 bar		
Maximální teplota topné vody při A 0°C	62°C		
Interní tlaková ztráta	28 kPa	29 kPa	31 kPa
Připojení topného okruhu (vnější závit)	6/4 "	2 "	2 1/2 "
Rozměry (výška x délka x hloubka) mm	1.602 x 687 x 715	1.602 x 687 x 715	1.700 x 913 x 1.203
Hmotnost	210 kg	350 kg	380 kg
Odpovídající venkovní jednotka	HPS 240	HPS 240	HPS 300

SILENT SOURCE - venkovní jednotka	HPS 240	HPS 300
Pro vnitřní jednotku	S30L-M-Solid / S40L-M-Solid	S55L-M-Solid
Elektrické napájení	400 V, 3N, 50 Hz	400 V, 3N, 50 Hz
Max. příkon	380 W	570 W
Doporučené jištění	jištěno z vnitřní jednotky	
Elektrické krytí	IP 54	
Připojení - kapalina	16 mm	22 mm
Připojení - plyn	28 mm	35 mm
Provozní rozsah venkovních teplot	-25°C až +45°C	
Hladina akustického výkonu (7/35°C, EN 12102)	54 dB(A)	58 dB(A)
Max. průtok vzduchu	4.000 - 10.000 m3/h	6.000 - 15.000 m3/h
Rozměry (výška x délka x hloubka)	1 506 x 1 998 x 1 137 (mm)	1 506 x 2 953 x 1 135 (mm)
Hmotnost	281 kg	455 kg
Připojení odvodu kondenzátu	vsakovací šachta (volitelné)	

### Výbava tepelného čerpadla

- Ekvitermní regulátor
- Venkovní čidlo
- Čidlo teploty topné vody

### Volitelné příslušenství

- Revertibilní chlazení
- Využití odpadního tepla při chlazení (souběžná výroba tepla a chladu)
- Upevňovací rám a nerezová vsakovací šachta
- Nerezová kondenzátní vana
- Remote control (ovládání/monitoring přes internet)
- Modbus/KNX modul (řízení TČ pomocí nadřazené regulace)
- Fotovoltaické panely pro montáž na venkovní skříň
- Designový polep venkovní skříň



# elektrokotle

## Průběh maximálního topného výkonu Heliotherm Split 30-55 kW

## HELIOTHERM

The Heat Pump

Výstupní teplota topné vody 35°C

W35	Maximální topný výkon (kW)		
	Split 30	Split 40	Split 55
Venkovní teplota	54,29	54,29	81,44
12°C	50,24	58,28	75,36
7°C	44,74	51,9	67,11
2°C	38,67	44,86	58,01
-7°C	34	39,44	51
-12°C	30,57	35,46	45,85
-15°C	24,34	28,24	36,52

Výstupní teplota topné vody 45°C

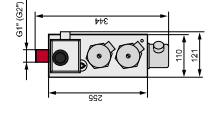
W45	Maximální topný výkon (kW)		
	Split 30	Split 40	Split 55
Venkovní teplota	50,03	58,04	75,05
12°C	45,93	53,28	68,9
7°C	40,84	47,38	61,27
2°C	35,34	41	53,02
7°C	30,52	35,4	45,78
-12°C	26,69	30,96	40,03
-15°C	20,45	23,72	30,67

Výstupní teplota topné vody 55°C

W55	Maximální topný výkon (kW)		
	Split 30	Split 40	Split 55
Venkovní teplota	45,95	53,3	68,92
12°C	41,67	48,34	62,5
7°C	36,83	42,72	55,24
2°C	31,66	36,72	47,48
-7°C	26,71	30,98	40,06
-12°C	24,52	28,44	36,78
-15°C	18,47	21,42	27,7

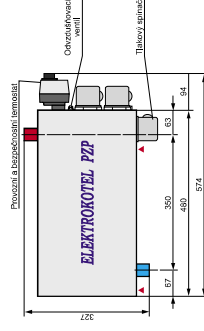
## ELEKTROKOTLE PZP-MINI 3-12 kW

Výkon	3 až 12 kW
Maximální proud	18 A (přít pro 12 kW)
Připojení potrubím	DN 25 (G1") pro okruh s čerpadlem, DN 50 (G2") pro samostatný okruh
Připojení na elektrickou síť	3+N+PE, 400/230 V, 50 Hz
Krytí elektrokotle	IP 43
Krytí rozváděče	IP 40
Prostředí	dle ČSN 33 2000-3 a ČSN 33 2000-5-51; normální
Regulační rozsah	35 až 95 °C (0 až 70 °C v provedení P)
Pracovní teplota	min. 5 °C, max. 95 °C (70 °C v provedení P)
Pracovní tlak	min. 80 kPa, max. 180 kPa
Objem kotle	7 dm <sup>3</sup> (l)
Hmotnost kotle	12 kg
Hmotnost rozváděče	8 kg



**Elektrokotel PZP-MINI** lze instalovat v poloze dle nákresu, případně svisle (topná tělesa nahoru).

Při instalaci se doporučuje kotel na krajích podepřít vhodnými podpěrami: kovovými do stěny a ponechat dostatečný prostor pro případnou výměnu topných těles.



Před nebo nad tělesy elektrokotle je nutné zachovat 500 mm pro servisní účely.

**Ovládací skříňka** se instaluje pouze zavěšením na stěnu.

## Typové značení elektrokotlů

### EK MINI - 12 / R 1

- 1 – Přívodní rozměr potrubí DN 25 (G1")
- 2 – Přívodní rozměr potrubí DN 50 (G2")
- R – Elektrokotel pro výpětní regulaci, rozsah regulace 35–95 °C
- P – Elektrokotel pro podlahové nebo stěnové vytápění, rozsah regulace 0–70 °C

Jinými výkony elektrokotle v kW (v rozsahu výkonů pro jednotlivé typy)

Typ elektrokotle (MINI, STANDARD, KOMPAKT)



PZP KOMPLET a.s., Semečnické 132, 518 01 Dobruška  
Tel./Fax: +420 494 664 203, Tel.: +420 494 664 201  
IČ: 25932161

Společnost zapsaná v obchodním rejstříku vedeném u Krajského obchodního soudu v Hradci Králové, oddíl B, Mězka 1990, Zápis dne 31.12.1999.

© PZP KOMPLET a.s. Všechna práva vyhrazena.

## EXPANZNÍ NÁDOBY PRO OTOPNÉ SYSTÉMY



### Expanzní nádoby AQUAFILL HS

Expanzní nádoby řady HS jsou určeny k provozu v otopných systémech nebo v uzavřených chladicích okruzích a umožňují absorbovat změny objemu, způsobené změnou teploty topné kapaliny.

Nádoby jsou vyrobeny z vysoce kvalitní oceli a jsou opatřeny antikorozi povrchovou úpravou. V nádobě je nepropustná, velmi elastická membrána odolná vůči vysokým teplotám. U nádob s objemem od 50 l je membrána vyměnitelná.

**Správnou velikost expanzní nádoby musí stanovit projektant. Pro výpočet velikosti expanzní nádoby pro otopné systémy je nutné znát vodní objem celé otopné soustavy (kotel, potrubí, otopná tělesa...), její maximální provozní teplotu a tlak, převýšení nejvyššího bodu otopné soustavy nad expanzní nádobou a minimální požadovaný tlak v kotelně.**

#### Technické údaje

MATERIÁL NÁDOBY	ocel
MATERIÁL MEMBRÁNY	EPDM
MATERIÁL PŘÍRUBY	ocel s povrchovou úpravou
PŘEDNASTAVĚNÝ TLAK	1,5 bar
PROVOZNI TEPLOTA	-10 až 99 °C

#### Rozměry a typy



ZÁVĚSNÉ PROVEDENÍ	HS005	HS008	HS012	HS018	HS025	HS040
OBJEM	5	8	12	18	25	40
PRŮMĚR	160	200	270	290	290	320
VÝŠKA	325	330	310	425	468	580
PŘIPOJENÍ	3/4" M	3/4" M	3/4" M	3/4" M	3/4" M	3/4" M
MAX. PRACOVNÍ TLAK	6	6	6	6	6	6
OBJEDNACÍ KÓD	13731	13732	13734	13735	13736	13737

#### PROVEDENÍ NA NOHÁCH S VYMĚNNÝM VAKEM\*

OBJEM	I	35	50	60	80	100	150	200	250	300	400	500	600	700	HS
PRŮMĚR	mm	320	380	380	450	450	554	554	630	624	630	624	775	775	HS
VÝŠKA	mm	525	620	670	662	730	807	988	1006	1160	1520	1250	1525	1635	HS
PŘIPOJENÍ	--	3/4" M	3/4" M	1" M	1" M	1" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	HS
MAX. PRACOVNÍ TLAK	bar	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	HS
OBJEDNACÍ KÓD	--	13738	13739	13740	13741	13742	13743	13744	13745	13746	13747	13748	13749	13750	HS

\* Expanzní nádoba HS035 nemá výměnný vak.

#### Příslušenství



Držák na zeď a přípojovací ventil G 3/4" F/M  
Obj. kód 7766



Přípojovací ventil  
3/4" Obj. kód 8770  
1" Obj. kód 12295  
6/4" Obj. kód 14492



Držák na zeď včetně vrutů a hmoždinek  
Obj. kód 12174

#### Výměnný vak

OBJEM	OBJ. KÓD
50 l	13785
60 a 80 l	13769
100 l	13770
150 a 200 l	13771
250 a 300 l	13772
400 l	13773
500 a 700 l	13774



## ROZDĚLOVAČE A VYROVŇÁVAČE TLAKŮ

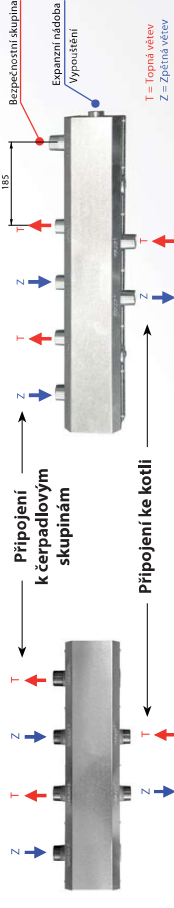


### Rozdělovače/sběrače HV 60/125 pro 2 a 3 otopné okruhy

Rozdělovače s izolací pro připojení dvou nebo tří otopných okruhů, vhodné pro výkon zdroje do 45 kW (při  $\Delta t = 20$  °C v primárním okruhu).

Umožňují osazení čerpadlových skupin otopných okruhů a připojení zdroje tepla buď přímo nebo přes hydraulický vyrovnávací tlak. Některé modely umožňují připojit i expanzní nádobu a bezpečnostní skupinu.

#### Typy



Typ	Použití	Délka	Kód
HV 60/125-2	Pro připojení 2 otopných okruhů	508 mm	9 507
HV 60/125-3	Pro připojení 3 otopných okruhů	758 mm	9 508

Model HV SG jsou navíc vybaveny horním připojovacím místem s vnějším závitem 1" pro bezpečnostní skupinu (viz příslušenství) a bočním připojovacím místem s vnitřním závitem G 3/4" pro expanzní nádobu a/nebo vypouštěcí ventil.

#### Příslušenství



#### Nástěnný držák

Pár držáků k montáži rozdělovače na stěnu.  
Vzdálenost mezi stěnou a středem rozdělovače 100 mm.  
Objednací kód: 9191

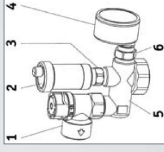


**Bezpečnostní skupina** s 20mm izolací EPS. Tělo z kované mosazi, připojení: 1" vnitřní závit.

#### Obsahuje:

- Pojistný ventil 3 bar, 1/2"
- Odvzdušňovací ventil 12 bar
- Zpětný ventil
- Tlakoměr pr. 63 mm, 0-4 bar
- Držák armatury
- Zpětný ventil

Objednací kód: 9797



Regulus spol. s r.o.  
Do Koutů 1897/3, 143 00 Praha 4  
Tel.: 241 764 506, Fax: 241 765 976  
E-mail: obchod@regulus.cz  
Web: www.regulus.cz

## Expanzní nádoby

AQUAFILL HS



Regulus spol. s r.o.  
Do Koutů 1897/3, 143 00 Praha 4  
Tel.: 241 764 506, Fax: 241 765 976  
E-mail: obchod@regulus.cz  
Web: www.regulus.cz

## Rozdělovač/sběrač

HV 60/125

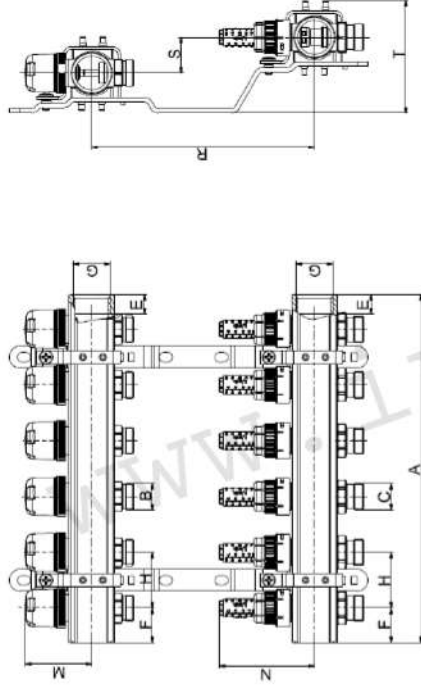
4) Tabulka s objednávacími kódy a základními údaji:

KÓD	TYP	ROZMĚR	SPECIFIKACE	SKŘÍŇ
553970	IVAR-CS 553 VP	1" x EK	2cestný	P1 / N1
553971	IVAR-CS 553 VP	1" x EK	3cestný	P1 / N1
553972	IVAR-CS 553 VP	1" x EK	4cestný	P2 / N2
553973	IVAR-CS 553 VP	1" x EK	5cestný	P2 / N2
553974	IVAR-CS 553 VP	1" x EK	6cestný	P2 / N2
553975	IVAR-CS 553 VP	1" x EK	7cestný	P3 / N3
553976	IVAR-CS 553 VP	1" x EK	8cestný	P3 / N3
553977	IVAR-CS 553 VP	1" x EK	9cestný	P3 / N3
553978	IVAR-CS 553 VP	1" x EK	10cestný	P4 / N4
553979	IVAR-CS 553 VP	1" x EK	11cestný	P4 / N4
553980	IVAR-CS 553 VP	1" x EK	12cestný	P4 / N4

5) Základní technické a provozní parametry:

Maximální provozní tlak	10 bar
Maximální provozní teplota	+90 °C
Materiál	mosaz CW617N, těsnění EPDM, průtokoměr plast PPA/ABC
Nominální rozměr rozdělovače / sběrače	DN 25
Připojovací rozměr	závit vnitřní 1" F
Připojovací rozměr výstupů	3/4" EK
Osová vzdálenost rozdělovače / sběrače	200 mm
Osová vzdálenost výstupů	50 mm
Počet výstupů rozdělovače	volitelně 2 ÷ 12
Osová vzdálenost výstupů	50 mm
Rozsah nastavení průtokoměru	0 ÷ 5 l/mín
Připojovací rozměr ventilu ve sběrači	M 30 x 1,5
Instalační skříň	volitelně IVAR.P-KLASIK (pod omítku)
	volitelně IVAR.N-KLASIK (náštěnná)
Instalační hloubka IVAR.P-KLASIK	110 + 160 mm
Instalační hloubka IVAR.N-KLASIK	130 mm

8) Technický náčrt a rozměry rozdělovače / sběrače:



Kód	Provedení	Rozměr	Skříň	A	C	E	F	G	H	M	N	R	S	T
553970	2cestný	1" x EK	P1/N1	112	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
553971	3cestný	1" x EK	P1/N1	162	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
553972	4cestný	1" x EK	P2/N2	212	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
553973	5cestný	1" x EK	P2/N2	262	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
553974	6cestný	1" x EK	P2/N2	312	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
553975	7cestný	1" x EK	P3/N3	362	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
553976	8cestný	1" x EK	P3/N3	412	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
553977	9cestný	1" x EK	P3/N3	462	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
553978	10cestný	1" x EK	P4/N4	512	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
553979	11cestný	1" x EK	P4/N4	562	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100
553980	12cestný	1" x EK	P4/N4	612	3/4"	17	31	1"	50	60	85	200	32	100



## BEZDRÁTOVÝ SYSTÉM PRO RADIÁTOROVÉ VYTÁPĚNÍ (8/16 ZÓN) ŘÍZENÝ PŘES INTERNET

### SINUM P1 BEZDRÁTOVÝ REGULÁTOR S INTEROVANÝM INTERNETOVÝM MODULEM PRO ŘÍZENÍ ELEKTRICKÝCH SERVOPOHONŮ

Funkce: řízení max. 8 topných zón pomocí:

- vestavěného/bezdrátového čidla (první zóna)
- 7 bezdrátových teplotních čidel CT, CM nebo bezdrátových termistatů RB, RB+, RZ
- bezdrátového výstupního čidla (např. pro spínání topného zařízení)
- bezdrátového výstupního relé (např. pro spínání topného zařízení)
- 4 regulátorů lze připojit k jedné spínacímu modulu M1 nebo M2
- ke každé topné zóně lze přiřadit max. 8 kusů bezdrátových elektrických pohonů G1 nebo G2
- spolupracuje s bezdrátovým venkovním čidlem CZ
- dálková konfigurace přímo z internetového aplikací emodulu.eu

W\_STR.16S.6.P..A.01.PI.01

5902479660998

246 €

### SINUM P2 BEZDRÁTOVÝ REGULÁTOR S INTEROVANÝM INTERNETOVÝM MODULEM PRO ŘÍZENÍ ELEKTRICKÝCH SERVOPOHONŮ

Funkce: řízení max. 8 topných zón pomocí:

- vestavěného/bezdrátového čidla (první zóna)
- 7 bezdrátových teplotních čidel CT, CM nebo bezdrátových termistatů RB, RB+, RZ
- bezdrátového výstupního relé (např. pro spínání topného zařízení)
- 4 regulátorů lze připojit k jedné spínacímu modulu M1 nebo M2
- ke každé topné zóně lze přiřadit max. 8 kusů bezdrátových elektrických pohonů G1 nebo G2
- spolupracuje s bezdrátovým venkovním čidlem CZ
- dálková konfigurace přímo z internetového aplikací emodulu.eu

W\_STR.16S.6.P..M.01.PI.01

5902479661058

246 €

### TERMOSTATY A TEPLOTNÍ ČIDLA – BEZDRÁTOVÉ, BATERIOVÉ

#### CT BEZDRÁTOVÉ TEPLOTNÍ ČIDLO

Čidlo je určeno pro regulátor P1, P2

napájení: baterie 2 x AAA

- Dostupný v bílém a černém provedení. V případě, že v objednávce nebude barva specifikována, bude vybrán barvy náhodný

W\_C8R.01HP.PI.01.1

5902479661056

31 €

W\_C8R.01HP.PI.02.1

5902479662094

31 €

#### CM BEZDRÁTOVÉ TEPLOTNÍ ČIDLO

Rozměry: 37mm x 37mm x 15mm

napájení: LiCR2032

W\_CM10.01HP.PI.01.1

5902479661036

31 €

#### CZ BEZDRÁTOVÉ VENKOVNÍ TEPLOTNÍ ČIDLO

Čidlo je určeno pro regulátor P1, P2. Napájení: baterie 2 x AAA

W\_Z91R.01HP.PI.01.1

5902479661063

31 €



#### RB BEZDRÁTOVÝ POKOJOVÝ TERMOSTAT DVOUPOLOHOVÝ

Funkce: určování zadání teploty v místnosti, časový program topení. Napájení: 2 x AAA 1,5 V, LCD displej, bez podsívací.

- Dostupný v bílém a černém provedení. V případě, že v objednávce nebude barva specifikována, bude vybrán barvy náhodný

W\_RB6.01HP.PI.01.2

5902479661070

43 €

W\_RB6.01HP.PI.02.2

5902479662091

43 €



#### RB+ BEZDRÁTOVÝ POKOJOVÝ TERMOSTAT DVOUPOLOHOVÝ S VESTAVĚNÝM ČIDLEM VLHKOSTI

Funkce: určování zadání teploty v místnosti, časový program topení. Vestavěné čidlo teploty a vlhkosti, regulace podle podlahové teploty (pokud se použije teplotní podlahové čidlo), LCD displej, napájení: 2 x AAA 1,5 V, bez podsívací.

- Dostupný v bílém a černém provedení. V případě, že v objednávce nebude barva specifikována, bude vybrán barvy náhodný

W\_P0K\_RB.6.BPHB\_BP.01.PI.02

5902479663647

54 €

W\_P0K\_RB.6.BPHB\_BP.02.PI.02

5902479663654

54 €

### POKOJOVÉ TERMOSTATY – BEZDRÁTOVÉ, NAPÁJENÍ 230 V



#### RZ BEZDRÁTOVÝ POKOJOVÝ TERMOSTAT DVOUPOLOHOVÝ

Funkce: určování zadání teploty v místnosti, časový program topení. Napájení: 230 V 50 Hz, LED displej.

- Dostupný v bílém a černém provedení. V případě, že v objednávce nebude barva specifikována, bude vybrán barvy náhodný.

W\_RBZ.01HP.PI.01.1

5902479661087

52 €

W\_RBZ.01HP.PI.02.1

5902479662107

52 €

## BEZDRÁTOVÝ SYSTÉM PRO RADIÁTOROVÉ VYTÁPĚNÍ (8/16 ZÓN) ŘÍZENÝ PŘES INTERNET

### PŘÍDAVNÉ MODULY A POHONY

#### G2 BEZDRÁTOVÝ ELEKTRICKÝ Pohon VERTIKU

Zařízení je kompatibilní s pokojovým regulátorem P1, P2

Technické údaje: napájení – matice se závitem M 30 x 1,5, Bezdrátová komunikace, kombinát 868 MHz, napájení – 2 x baterie AA 1,5 V, možnost použít adaptér pro zav. M 28 x 1,5



W\_869.01H.PI.01.1

5902479661827

82 €

#### K0 ČIDLO OTEVŘENÍ OKNA

Bezdrátová komunikace. Při zjištění otevření okna čidlo vyšle informaci do hlavního regulátoru, který zavře příslušný ohřevní ventil. Napájení: 1 x baterie BRU250



W\_CZU.C2.6.N..A.01.PI.01

5902479661339

36 €

W\_CZU.C2.6.N..A.02.PI.01

5902479661339

36 €

W\_CZU.C2.6.N..A.03.PI.01

5902479661339

36 €

W\_CZU.C2.6.N..A.04.PI.01

5902479661339

36 €

#### M1 SPÍNAČÍ BEZDRÁTOVÝ MODUL

bezpotenciální, kontakt, možnost ručního provozu, bezdrátová komunikace s řídicím regulátorem, automatická výmruď při ztrátě signálu, 4 kontrolní LED diody, napájení, ruční provoz, styk kontaktu. Napájení: 230 V.



W\_MW1.01H.PI.01.1

5902479661346

113 €

#### M2 SPÍNAČÍ BEZDRÁTOVÝ MODUL

regulátor, kontakt 230 V, zařízení do DA, možnost ručního provozu, bezdrátová komunikace s řídicím regulátorem, automatická výmruď při ztrátě signálu, 4 kontrolní LED diody, napájení, komunikace, ruční provoz, styk kontaktu. Napájení: 230 V.



W\_MW1.02H.PI.01.1

5902479662374

113 €

#### RPH REPEATER SIGNÁLU

Modul pro zvětšení dosahu bezdrátových prvků (čidla, termistatů, radiátorových pohonů,...), které se registrují k hlavnímu regulátoru (P1, P2). Pracovní kmitočet: 868 MHz.

Napájení: 230 V.



W\_MOD.RP5.6.P..RPH.01.PI.01

----

115 €

Vnitřní průměr pouzdra (mm)	= vnější průměr potrubí	Tloušťka izolační vrstvy (mm)							
		25	30	40	50	60	80	100	
18	počet	56	42	24	15	12	6	6	
22	pouzder	48	42	24	15	12	6	4	
28	v kartonové	47	35	20	13	12	6	4	
35	krabici (ks)	35	30	20	12	10	6	4	
42		30	24	17	12	9	6	4	
49		24	20	14	12	9	6	4	
54		20	19	12	10	6	5	3	
60		20	19	12	9	7	5	3	
64		19	14	12	9	6	5	3	
76		15	12	10	8	6	4	3	
89		12	11	8	6	6	4	3	
108		9	8	6	6	5	4	3	
114		9	8	6	6	5	3	2	
133		10	9	7	6	4	3	2	
159		8	8	6	5	4	2	2	
168		7	7	5	4	3	2	2	
219		6	5	4	3	3	2	1	
Délka pouzdra (mm)		1 000							

## TECHNICKÉ PARAMETRY

Parametr	Hodnota
Reakce na oheň	A1
Objemová hmotnost	90 kg.m <sup>-3</sup>
Nejvyšší provozní teplota	+15 - 250 °C *
Kód výrobku	DO < 150: MW-EN-14303-T8-ST(+)/250 DO ≥ 150: MW-EN-14303-T9-ST(+)/250
Měrná tepelná kapacita c <sub>p</sub>	840 J.kg <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup>
Bod tání	>1000°C
Norma	ČSN EN 14303
ES certifikační shody	1415-CPD-44-(C-41/2012)
Systém řízení jakosti	ISO 9001:2008 - certifikát č. CZ002279-1
Systém péče o životní prostředí	ISO 14001:2004 – certifikát č. CZ002280-1

\*Teplota na vnější straně (hliníkové fólii) nesmí přesáhnout 100 °C.

Součinitel tepelné vodivosti

Teplota [°C]	10	100	250
λ [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ]*	0,043	0,050	0,074

\*dle normy ČSN EN 12667

Informace obsažené v tomto technickém listě vypovídají o vlastnostech výrobků platných v době vydání. Vzhledem k neustálému vývoji materiálů může docházet ke změnám jejich vlastností. Pro aktuální informace kontaktujte obchodní zástupce.

About ROCKWOOL

General information about the way the products comply with national and international standards