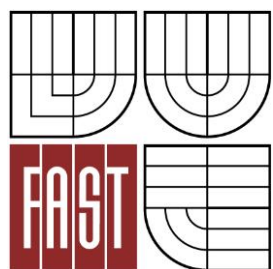




**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

# **KASKÁDY KONDENZAČNÍCH KOTLŮ A JEJICH ŘÍZENÍ**

CASCADE BOILER HOUSES OF SYSTEM REGULATION

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

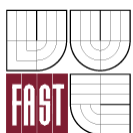
**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**VOJTĚCH SMOLA**

**VEDOUcí PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. MARIAN FORMÁNEK, Ph.D.**

BRNO 2014



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

**Studijní program** B3607 Stavební inženýrství  
**Typ studijního programu** Bakalářský studijní program s prezenční formou studia  
**Studijní obor** 3608R001 Pozemní stavby  
**Pracoviště** Ústav technických zařízení budov

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Student** Vojtěch Smola

**Název** Kaskády kondenzačních kotlů a jejich řízení

**Vedoucí bakalářské práce** Ing. Marian Formánek, Ph.D.

**Datum zadání  
bakalářské práce** 30. 11. 2013

**Datum odevzdání  
bakalářské práce** 30. 5. 2014

V Brně dne 30. 11. 2013

.....  
doc. Ing. Jiří Hirš, CSc.  
Vedoucí ústavu

.....  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA  
Děkan Fakulty stavební VUT

## **Podklady a literatura**

1. Stavební dokumentace zadané budovy
2. Aktuální legislativa ČR
3. České i zahraniční technické normy
4. Odborná literatura
5. Zdroje na internetu

## **Zásady pro vypracování**

- práce bude zpracována v souladu s platnými předpisy (zákony, vyhláškami, normami) pro navrhování zařízení techniky staveb

- obsah a uspořádání práce dle směrnice FAST:

- a) titulní list,
- b) zadání VŠKP,
- c) abstrakt v českém a anglickém jazyce, klíčová slova v českém a anglickém jazyce,
- d) bibliografická citace VŠKP dle ČSN ISO 690,
- e) prohlášení autora o původnosti práce, podpis autora,
- f) poděkování (nepovinné),
- g) obsah,
- h) úvod,
- i) vlastní text práce s touto osnovou:
  - A. Teoretická část – literární rešerše ze zadaného tématu, rozsah 15 až 20 stran.
  - B. Výpočtová část
    - ♣ analýza objektu – koncepční řešení kaskádových kotelen,
    - ♣ výpočet potřebného tepelného výkonu příkonu s ohledem na typ budovy,
    - ♣ koncepční návrh systému MaR a rozbor použitých komponentů MaR,
    - ♣ dimenzování regulačních armatur a jejich pohonů,
    - ♣ schéma zapojení systému MaR.
  - C. Projekt – úroveň prováděcího projektu: půdorysy 1:50 (1:100), schéma zapojení zdroje tepla, schéma kabelových rozvodů, schéma zapojení hlavního rozvaděče a technická zpráva.
- j) závěr,
- k) seznam použitých zdrojů,
- l) seznam použitých zkratk a symbolů,
- m) seznam příloh,
- n) přílohy – výkresy

## **Předepsané přílohy**

.....  
Ing. Marian Formánek, Ph.D.  
Vedoucí bakalářské práce

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce řeší návrh kaskádové kotelny a její regulace pro vytápění čtyř podlažní bytový dům s nevytápěným suterénem. Kaskádová kotelna je sestavena ze tří kondenzačních kotlů řízených pomocí tří zónové ekvitermní regulace. Otopný systém je regulován pomocí směšovacího zapojení s elektronicky řízenými směšovacími ventily. Celý systém je navržen tak, aby bylo zajištěno bezproblémové fungování otopné soustavy a kotel fungoval co největší část v kondenzačním režimu. V rámci bakalářské práce byly navrženy směšovací regulační uzly a regulační armatury tak, aby pracovaly v celém regulačním rozsahu. Navržený otopný systém vyhovuje požadavkům na komfortní bydlení odpovídající evropským standardům.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Kondenzační kotel, regulace, kaskáda, směšovací ventily

## **ABSTRACT**

This bachelor's thesis is about designing cascade of condensing boilers and regulation for four storey house with unheated basement. Cascade consists of three condensing boilers that are controlled by the three-zone weather-compensated control. Heating system is controlled via shung circuit with electronically controlled mixing valves. The heating system is designed to ensure the smooth function of the heating system and the boiler operates as the largest part in condensing mode. In this thesis were designed mixing control units and control valves to operate across the range. The proposed heating system meets the requirements for housing corresponding to European standards.

## **KEYWORDS**

Condensing boiler, control, cascade, mixing valves

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP**

Vojtěch Smola *Kaskády kondenzačních kotlů a jejich řízení*. Brno, 2014. 73 s., 10 výkresů a 122 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce Ing. Marian Formánek, Ph.D.

## **PROHLÁŠENÍ:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 30.5.2014

.....  
podpis autora  
Vojtěch Smola

## **PODĚKOVÁNÍ**

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Marianu Formánkovi, Ph.D. za odborné rady při vypracovávání této práce.

## Obsah

Abstrakt.....	2
Klíčová slova.....	2
Abstract .....	2
Keywords .....	2
Bibliografická citace VŠKP .....	3
Prohlášení:.....	4
Poděkování.....	5
Úvod .....	10
A Teoretická část .....	11
A.1 Kotle.....	12
A.1.1 Plynové kotle .....	13
A.1.2 Návrh plynového kotle .....	15
A.1.3 Kaskáda kondenzačních kotlů .....	16
A.2 Kotelny .....	17
A.2.1 Větrání kotelen.....	17
A.2.2 Odvod spalin.....	19
A.2.3 Odvod kondenzátu .....	19
A.3 Regulace a řízení .....	19
A.3.1 Řízení – ovládání .....	19
A.3.2 Regulace .....	20
A.3.3 Členění regulátorů .....	21
A.3.4 Regulace tepelného výkonu.....	23
A.3.5 Regulace topného výkonu v budovách.....	25
A.3.6 Regulace kotlů .....	26
B Výpočtová část.....	30
B.1 Analýza objektu .....	30

B.1.1	Součinitele prostupu tepla.....	30
B.2	Energetický štítek obálky budovy .....	31
B.3	Podrobný výpočet tepelných ztrát .....	35
B.3.1	Celková návrhová tepelná ztráta vytápěného prostoru.....	35
B.3.2	Návrhová tepelná ztráta prostupem tepla .....	35
B.3.3	Ztráta prostupem do venkovního prostředí.....	36
B.3.4	Tepelné ztráty nevytápěným prostorem.....	37
B.3.5	Tepelné ztráty do nebo z vytápěných prostorů při různých teplotách.....	37
B.3.6	Návrhová tepelná ztráta větráním.....	38
B.3.7	Výpočet pro stanovení výměny vzduchu $V_i$ u přirozeného větrání.....	39
B.4	Návrh otopných těles.....	43
B.5	Dimenzování potrubí.....	46
B.5.1	Hmotnostní průtok vypočteme ze vztahu: .....	47
B.5.2	Návrh izolace potrubí .....	49
B.5.3	Potřeba tepla pro ohřev TUV.....	50
B.6	Návrh výkonu zdroje.....	52
B.6.1	Návrh expanzní nádoby .....	53
B.6.2	Pojistný ventil .....	54
B.7	Koncept zapojení systému MAR .....	55
B.8	Schéma zapojení systému MaR .....	55
B.8.1	Rozbor jednotlivých komponent MaR.....	56
B.9	Dimenzování směšovacího zapojení .....	57
B.9.1	Větev 1 .....	57
B.9.2	Větev 2.....	58
B.9.3	Větev 3.....	59
B.10	Návrh oběhových čerpadel.....	60
B.10.1	Kotlový okruh.....	60

B.10.2	Topný okruh.....	60
C	Projekt.....	63
C.1	Technická zpráva .....	64
C.1.1	Úvod .....	64
C.1.2	Základní technické údaje .....	64
C.1.3	Zdroje tepla.....	64
C.2	Otopná soustava .....	65
C.3	Požadavky na ostatní profese .....	66
C.3.1	Stavební práce.....	66
C.3.2	Elektroinstalace.....	66
C.3.3	Zdravotechnika .....	66
C.4	Montáž, uvedení do provozu a provoz.....	66
C.4.1	Zdroj .....	66
C.4.2	Topná soustava .....	67
C.4.3	Topná zkouška.....	67
C.4.4	Způsob obsluhy a ovládání .....	67
C.5	Ochrana zdraví a životního prostředí .....	68
C.5.1	Vlivy na životní prostředí .....	68
C.5.2	Hospodaření s odpady.....	68
C.6	Bezpečnost a požární ochrana.....	68
C.6.1	Požární ochrana .....	68
C.6.2	Bezpečnost při realizaci díla.....	68
C.6.3	Bezpečnost při provozu a užívání zařízení .....	68
D	Závěr .....	69
	Seznam použitých zdrojů .....	70
	Seznam použitých zkratk a symbolů.....	71
	Seznam použitých obrázků .....	72

Seznam příloh .....	73
Výkresová dokumentace .....	73

## ÚVOD

Tématem bakalářské práce je řízení a kaskáda kondenzačních kotlů. Cílem této práce je navrhnout tepelného zdroje ve formě kaskády kotlů do bytového domu a následně její regulace.

V teoretické části práce se zabývám rozdělením kotlů, kaskádou kotlů, rozdělením kotelen a jejich větráním a odvodem spalin. Také se zde zabývám rozdělením regulátorů na spojité a nespojité, možnostmi regulace otopné soustavy a výkonu zdrojů.

Druhou část práce tvoří samostatný návrh otopné soustavy s kaskádou kotlů jako zdrojem tepla a jejich regulačních prvků. Zahrnuje výpočet tepelných ztrát, dimenzování rozvodů potrubí, návrh zdroje, návrh prvků zabezpečovacího zařízení, návrh systému MaR a jeho armatur pro zajištění správného chodu otopné soustavy.

## **A TEORETICKÁ ČÁST**

## A.1 Kotle

Kotle obecně slouží k výrobě tepla spalováním paliv a přenosem tohoto tepla na teplotonosnou látku, která dále předává své teplo prostřednictvím teplosměnných ploch např. otopných těles, podlahového vytápění atd. do vytápěného prostředí. Výběr kotle závisí na mnoha faktorech, mezi které se řadí druh spalovaného paliva, odvod spalin, přívod vzduchu, řešením ohřevu teplé vody, velikosti otopného systému a potřeby tepla pro pokrytí tepelných ztrát vytápěného prostoru, a potřebou regulace výkonu. (1)

Kotle dělíme podle:

Druhu paliva:

- Plynové
- Na kapalná paliva
- Na tuhá paliva
- Elektrokotle

Podle teplotonosného média:

- Teplovodní (teplota vody do 115°C)
- Horkovodní (teplota vody nad 115°C)
- Parní (nízkotlaké, středotlaké,...)

Podle způsobu umístění a upevnění:

- Závěsné kotle na zdi
- Stacionární kotle

Podle způsobu odvodu spalin:

- Do komína, kouřovodu s přirozeným tahem
- S nuceným odvodem na venkovní fasádu nebo nad střechu

Podle způsobu provozu:

- Klasické (teplota zpětné vody na kotli nad 60°C)
- Nízkoteplotní (teplota zpětné vody nad 40°C)
- Kondenzační (teplota zpětné vody může poklesnout i pod 40°C)

Podle regulace výkonu hořáku:

- Jednostupňové
- Dvoustupňové a vícestupňové (více výkonových stupňů hořáku např. 50 a 100% výkonu)
- S modulovaným výkonem (pevný základní stupeň do zhruba 50% výkonu a poté spojitě až do plného výkonu)

Podle typu hořáku:

- S atmosférickými hořáky
- S tlakovými hořáky

Podle způsobu přípravy teplé vody:

- Bez ohřevu
- S průtokovým ohřevem teplé vody
- Se zásobníkovým ohřevem teplé vody

### **A.1.1 Plynové kotle**

V současné době se jako nejrozšířenější palivo pro topení jeví plyn. Plynem je v současné době pokryto zhruba 2,5 milionu domácností a jedná se o čistou a automatizovanou formu vytápění se snadnou regulací. Oproti vytápění například elektrickou energií jsou sice vyšší pořizovací náklady na pořízení plynového kotle, ale náklady na vytápění jsou zhruba poloviční oproti vytápění čistě elektrickou energií.

#### **A.1.1.1 Klasické plynové kotle**

Kotel klasické koncepce pracující se suchými spalinami a teplota vstupní vody do kotle je obvykle 60°C a více aby nedocházelo ke kondenzaci spalin na výměníku a tím pádem k nízkoteplotní korozi. Teplota spalin u těchto kotlů dosahuje obvykle 130–180°C. Tyto kotle mají účinnost obvykle kolem 88-91%. (2)

#### **A.1.1.2 Nízkoteplotní plynové kotle**

Nízkoteplotní plynové kotle jsou primárně uzpůsobeny pro provoz se suchými spalinami stejně jako klasické kotle, avšak na rozdíl od klasického kotle může pracovat s teplotou vstupní vody 35-40°C. Díky tomuto může docházet ke kondenzaci spalin na výměníku, a proto je výměník uzpůsoben tak, aby nebyl poškozován nízkoteplotní korozi. Teplota spalin u těchto kotlů je okolo 90-140°C. Účinnost nízkoteplotních kotlů je přibližně 93%. (2)

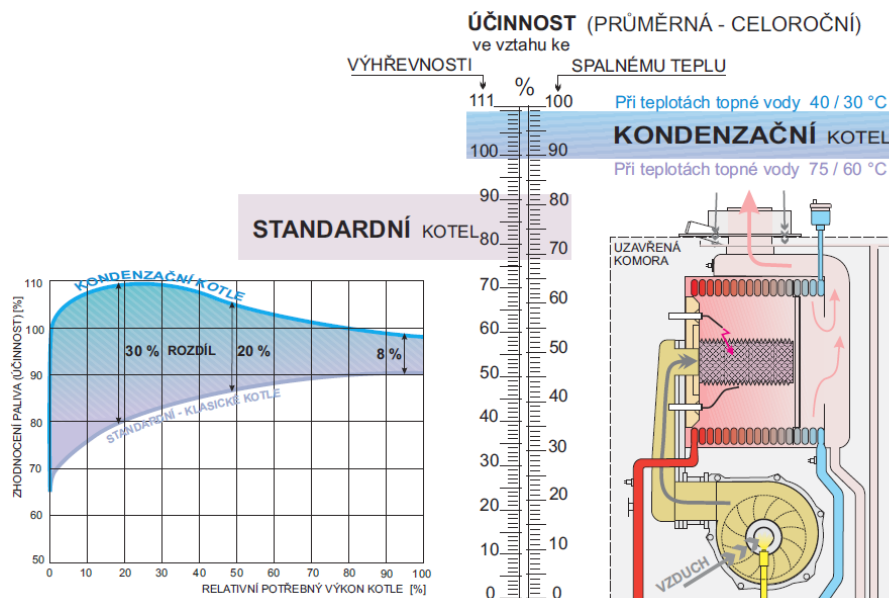
#### **A.1.1.3 Kondenzační kotle**

Kondenzační kotle jsou primárně určeny pro kondenzaci vlhkosti ze spalin v kotli. Z tohoto důvodu musí být teplosměnná plocha (výměníky) vyrobeny z nerezavějících materiálů jako je například hliníko-hořčíková slitina nebo nerezavějící ocel. Jelikož v kondenzačním kotli dochází k úmyslné kondenzaci, musí být kondenzát odváděn. U kondenzačního kotle není limitní teplota přívodní vody. Teplota spalin

u kondenzačního kotle se pohybuje v rozmezí 40-90°C. Účinnost kondenzačních kotlů je zhruba 109%. (2)

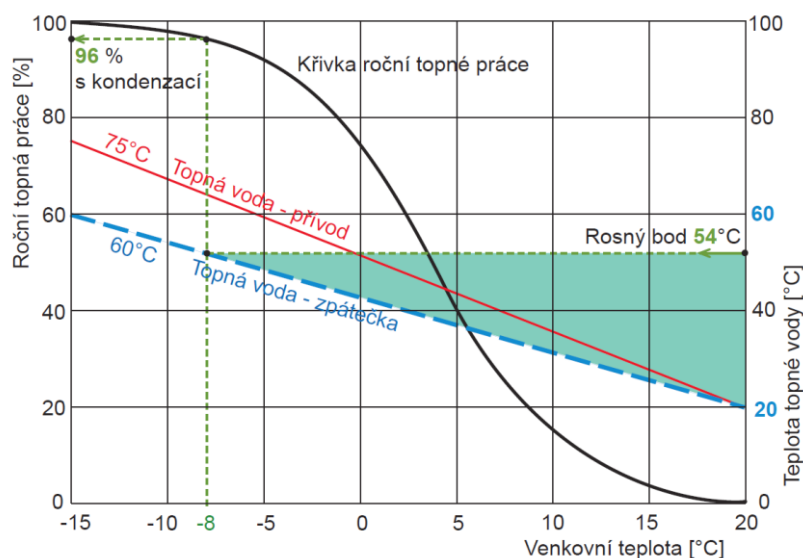
### Účinnost kondenzačních kotlů

Účinnost kotlů se odjakživa vztahovala k výhřevnosti paliva, což před nástupem kondenzačních kotlů bylo dostačující. Při nástupu kondenzačních kotlů se najednou začala udávat účinnost větší než 100% a proto se zdá, že kondenzační kotel funguje jako dokonalé perpetuum mobile. Dříve se u kotlů nevyužívalo kondenzační teplo proto se účinnost kotlů vztahovala k výhřevnosti což je hodnota spalného tepla bez energie unikající ve formě vodních par ve spalinách. Předpokládalo se, že se teplo ve formě vodních par nebude dále dát využít a odejde se spalinami komínem. Zatímco spalné teplo je veškeré množství tepla, které se uvolní při spálení jednotkového množství látky.



Obrázek A-1 – Srovnání účinnosti standardního a kondenzačního kotle (3)

Jelikož se u kondenzačního kotle dosahuje účinnosti přes 100% díky kondenzaci a využívání teploty zpátečky pod rosným bodem spalín což je cca 57°C, dosahují tyto kotle účinnosti 104,5% i při projektovaném teplotním spádu 75/60°C. Je to zapříčiněno tím, že projektovaná tepelná zátěž není po celý rok, ale nižší a proto kotel zhruba 96% času funguje v kondenzačním režimu . (3)



Obrázek A-2 – Graf roční práce kondenzačního kotle (3)

### **Hydraulické zapojení kondenzačních kotlů**

Pro správnou funkci kotle je potřeba co nejnižší teplota vratné vody do kotle. Z tohoto důvodu se nesmí být použity směšovací prvky zvyšující teplotu vratné vody. Mezi tyto prvky se řadí čtyřcestný směšovací ventil a přepouštěcí armatury. Při použití anuloidu může docházet k nežádoucímu ohřívání zpátečku v případě, že v kotlovém okruhu je větší průtok než v okruhu pro vytápění. Z ekonomických důvodů je nutné hydraulické sladění jednotlivých prvků otopné soustavy (regulační ventily, směšovací ventily, termostatické hlavice,...). U termostatických hlavice a regulačních ventilů je potřeba také správné nastavení druhé regulace (hydraulické vyvážení otopné soustavy). Zároveň aby byla teplota vratné vody blízká teplotě topné křivky musí být skutečný průtok soustavou odpovídat výpočtovému. Teplotní spád soustavy snižuje špatně nastavené anebo předimenzované čerpadlo. V případě použití regulačních armatur dochází ke změnám v průtoku a proto je vhodné použití čerpadla s plynulou regulací otáček čerpadla na základě diferenčního tlaku. (1)

### **A.1.2 Návrh plynového kotle**

V případě, že se plynový kotel navrhuje pouze na vytápění objektu, musí jeho výkon pokrývat tepelnou ztrátu objektu. Výpočty tepelných ztrát jsou počítány pro

nejnepříznivější podmínky, které nejsou po celý rok. Jelikož po nejnepříznivějších podmínkách nejsou celé topné období, budou nároky na výkon kotle ve skutečnosti nižší. Z tohoto důvodu je potřeba při návrhu zdroje uvažovat i s jeho regulací, která bude v největším rozsahu co nejlépe kopírovat okamžitou potřebu tepla.

V případě průtokového ohřevu vody musí být kotel roven alespoň většímu z výkonů potřeb tepla pro ohřev vody nebo vytápění. Průtokový ohřev vody zajišťuje přímo výměník v kotli a výkon hořáku je modulován dle aktuální potřeby teploty teplé vody a jejího průtoku. V případě průtokového ohřevu teplé vody je vhodné aby odběrné místo bylo vzdáleno do 7m od zdroje tepla jinak dochází k velkému odpouštění nezužité studené vody do kanalizace.

Pokud je zvolen zásobníkový (akumulační) ohřev vody, tak ve většině případů u malých kotlů dochází k přednostnímu ohřevu zásobníku. V případě vhodně zvolené velikosti zásobníku a kotle je možné teplou vodu nahřát na požadovanou teplotu zhruba za 30 min, což je doba, která vytápění objektu vzhledem k jeho akumulaci neohrozí. U zásobníkového ohřevu na rozdíl od průtokového ohřevu umožňuje cirkulaci teplé vody v rozvodech vnitřního vodovodu. V podstatě se u zásobníkového ohřevu vody jedná o ohřev vody smíšený, v určitý okamžik odběru, poklesu teploty vody v zásobníku, začne kotel zásobník opět dohřívat a proto celkové množství teplé vody je větší než kapacita zásobníku. (1)

### **A.1.3 Kaskáda kondenzačních kotlů**

Kaskáda kotlů je soustava paralelně zapojených kotlů o menších výkonech. Používají se tam kde je velké rozpětí potřeby tepla – například bytové domy, kde v zimě je velká potřeba tepla na pokrytí tepelných ztrát a v létě je potřeba jen minimum tepla pro ohřev TUV.

Mezi hlavní výhody kaskády oproti jednomu velkému zdroji tepla je, že dokáže efektivně reagovat na změny potřeby tepla přepínáním menších kotlů. Velké kotle dokážou regulovat výkon například skokově po 20 kW nebo plynule od 30 % do 100 % kdy modulovaný výkon je např. od 24 kW do 90 kW. U kaskádové kotelny se u aktuálních kotlů dá výkon modulovat plynule od zhruba 10% výkonu jednoho kotle. Například kaskáda o 16 menších kotlech s výkonem 100 kW dokáže modulovat výkon od 11 kW do 1600 kW. Další výhodou kaskády kotlů je nezávislost na jednom zdroji tepla tzn. v případě výpadku jednoho kotle kaskáda dokáže zbytek kaskády dodávat alespoň nějaký topný výkon na rozdíl od jednoho zdroje tepla. (4)

## A.2 Kotelny

Dle vyhlášky č. 91/1993 Sb. Za kotelnu považujeme úplné technické zařízení, které je sestaveno z jednoho nebo více kotlů s příslušenstvím a z pomocných zařízení. Kotelnu nazýváme zdroj tepla se jmenovitým výkonem jednoho kotle rovno nebo větším než 50 kW a kotelna se kdy součet jmenovitých tepelných výkonů je větší než 100 kW.

Pro účely této vyhlášky se rozumí:

- Kotelnu objekt nebo část objektů, ve kterém je umístěn alespoň jeden kotel:
  - o parní s konstrukčním přetlakem do 0,05 MPa
  - o kapalinový s nejvyšší pracovní teplotou kapaliny, nepřevyšující bod varu při přetlaku 0,05 MPa, popřípadě další zařízení provozně související, přičemž nerozhoduje, zda v jedné kotelně jsou kotle stejného typu
- kotelnu I. kategorie kotelna se součtem jmenovitých tepelných výkonů kotlů nad 3,5 MW
- kotelnu II. kategorie kotelna se součtem jmenovitých tepelných výkonů kotlů nad 0,5 MW do 3,5 MW
- kotelnu III. kategorie kotelna se jmenovitým tepelným výkonem alespoň jednoho kotle 50 kW a vyšší do součtu jmenovitých tepelných výkonů kotlů 0,5 MW a kotelna se součtem jmenovitých tepelných výkonů kotlů větším než 100 kW do součtu jmenovitých tepelných výkonů kotlů 0,5 MW (5)

### A.2.1 Větrání kotelen

Pro zajištění bezproblémového chodu kotelny je potřeba myslet i na její větrání. Větrání musí v kotelnách zajišťovat přívod spalovacího vzduchu, výměnu vnitřního vzduchu a teplotu vnitřního vzduchu v kotelně.

Přívod spalovacího vzduchu je důležitý pro bezproblémový chod kotlů a je dán výkonem hořáků kotlů. Požadavek na vnitřní výměnu vzduchu z důvodu zajištění kvality vzduchu je požadavek hygienicko-bezpečnostní. Udržování určité teploty

v kotelně je požadavkem hygienickým a zároveň i technologickým. V případě nízkých teplot by mohlo dojít k zamrznání soustavy. (2)

#### **A.2.1.1 Přívod spalovacího vzduchu**

Přívod spalovacího vzduchu je základním požadavkem větrání kotelen. Je potřeba jej zajistit za všech provozních podmínek v dostatečném množství, aby bylo možno zajistit správnou funkci spalovacího zařízení. Především je potřeba zabránit vznikání podtlaku v kotelně, aby nedocházelo ke snižování průtoku spalovacího vzduchu, zhasínání hořáku nebo nedokonalému spalování.

U kotlů v provedení B je spalovací vzduch přiváděn přímo z prostor kotelny a tím se podílí na větrání kotelny. Spalovací vzduch je do kotle nasáván buď přirozeným pod tlakem v ohništi a nebo nuceně pomocí ventilátoru v hořáku. Přívod spalovacího vzduchu má vliv na teplotu vnitřního vzduchu v kotelně zvláště v zimním období jelikož může zvyšovat intenzitu větrání místnosti.

Spalovací vzduch pro kotle v provedení C se přivádí z venkovního prostředí a nemají žádný vliv na větrání kotelny. Přivádí se nuceně samostatným potrubím pomocí ventilátoru v hořáku. (2)

#### **A.2.1.2 Vnitřní výměna vzduchu**

V kotelnách musí být dle normy ČSN 07 0703 zajištěno větrání v minimální intenzitě  $0,5\text{h}^{-1}$  tzn. musí dojít alespoň k výměně poloviny vzduchu za hodinu. Vnitřní výměna může být zajištěna buď přirozeným větráním pomocí aerační metody, nebo nuceným větráním. V jakémkoliv případě musí být zajištěno, aby podtlak odvodu vzduchu byl menší než je podtlak spalinové cesty tzn. méně než 20 Pa. (2)

#### **A.2.1.3 Tepelné požadavky**

V současné době jsou kotelny ve většině případů vybaveny automatickou regulací a proto zde není potřeba trvalé obsluhy. Z tohoto důvodu se při úpravě mikroklimatu kotelny za extrémních podmínek venkovního prostředí připouští teploty uvnitř kotelny na hranici hygienických přípustných hodnot. Musíme však dbát na to, aby se nepřekročila teplota která může ohrozit chod zařízení v kotelně, případně taková teplota která ohrožuje funkci technologie. Pro zimní období je v kotelně doporučena teplota  $t_{i,\min}=7^{\circ}\text{C}$  a v případě letního období je maximální přípustná teplota  $t_{i,\max}=35^{\circ}\text{C}$ . (2)

### **A.2.2 Odvod spalin**

Pro správný chod plynových zařízení je potřebný také správný návrh spalinové cesty. Proto musí být spalinová cesta navržena a provedena tak, aby docházelo k bezpečnému odvodu spalin od všech spotřebičů nad střechu a zároveň aby docházelo ke správnému rozptylu spalin do volného ovzduší. Základní předpoklady pro návrh spalinové cesty jsou:

- návrh pokud možno kouřovod kruhového průřezu
- spád horizontálního potrubí zpět do kotle se spádem alespoň 30mm/metr (3)

### **A.2.3 Odvod kondenzátu**

Jelikož u kondenzačních kotlů dochází ke kondenzaci až 1,5 l kondenzátu na 10 kW výkonu, je potřeba napojit kotle na speciální komín napojený na kanalizaci. Kondenzát vzniklý ze spalin má obvykle hodnotu kyselosti pH 5-7. Odvod kondenzátu do kanalizace podléhá schvalování správci kanalizace. Obecně kotle do 80 kW lze napojit na kanalizaci přímo, u kotlů od 80 do 200 kW se neutralizace doporučuje, přesto je možné kondenzát odvádět přes den do odpadních vod a přes noc schraňovat v záchytné jímnice. Kondenzát z kotlů o výkonu nad 200 kW je nutno neutralizovat vždy.

Neutralizace kondenzátu se provádí pomocí zásaditých látek, na které se váže  $\text{CO}_2$  (vápenec, mramor, dolomit,...). Zařízení na neutralizaci kondenzátu je většinou tvořeno plastovou nádobou naplněnou neutralizačním granulátem. (1) (3)

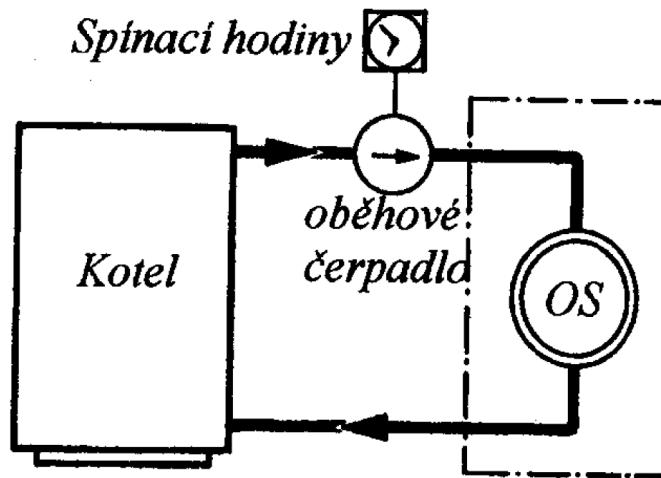
## **A.3 Regulace a řízení**

Regulace a ovládání jsou technické pochody přístrojů, funkčních systému, zařízení atd., u kterých ovlivňujeme fyzikální veličiny např. teplotu, tlak, rychlost apod. nebo technické veličiny jako např. výkon, krouticí moment apod. zamýšleným způsobem na základě předpokládaných zákonitostí (6)

### **A.3.1 Řízení – ovládání**

Ovládání je základním způsobem řízení systému. Předpokládá se, že na základě jedné nebo více vstupních veličin jsou podle nastavených pravidel řízeny výstupní veličiny. U ovládání vstupní veličiny ovlivňují výstupní veličiny, které však nemají žádný vliv na vstupní veličiny. Okruh tak není uzavřen a jedná se o řízení bez zpětného ověření výstupních veličin. Příkladem ovládání je například časový spínač u cirkulačního čerpadla. Vstupní veličinou je časový spínač, který ovládá výstupní

veličinu tedy čerpadlo, ale čerpadlo neovládá zpětně časový spínač, jedná se tak o neuzavřený řídicí obvod. (6)



Obrázek A-3 – Příklad řízení – ovládání (6)

### A.3.2 Regulace

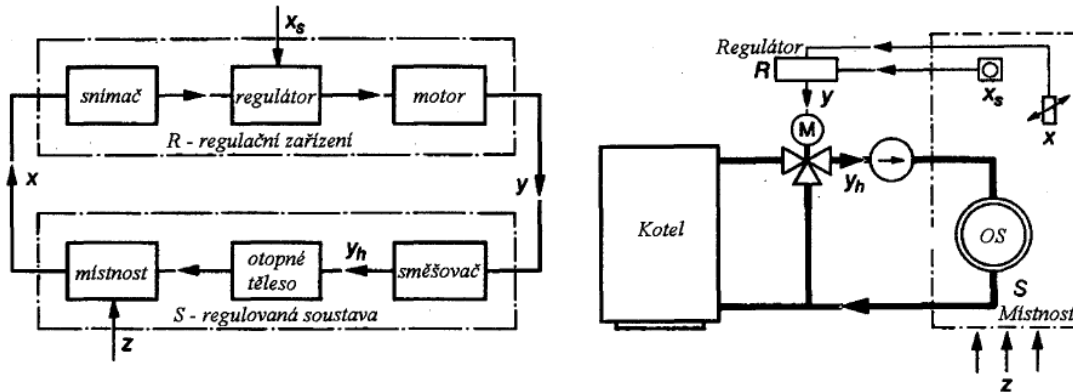
Regulace je vyšší forma řízení. Při regulaci je na základě vstupní veličiny řízena výstupní veličina, která se snímá. Na základě informací výstupní veličiny je porovnáván se vstupní veličinou a případně přizpůsobován. Na rozdíl od ovládání se zde jedná o regulaci s uzavřeným obvodem.

Základní regulační veličiny jsou:

- Regulovaná veličina – hodnota udržovaná na potřebné úrovni na základě jiných veličin
- Regulační rozsah – je to rozsah, ve kterém se udržuje regulovaná veličina
- Požadovaná hodnota – hodnota, na které je regulovaná veličina udržována
- Skutečná hodnota – reálné hodnoty naměřené v daném čase
- Regulační odchylka – udává rozdíl mezi požadovanou hodnotou a skutečnou hodnotou. Může nabývat záporných i kladných hodnot.
- Poruchová veličina – externí veličina, která má vliv na regulovanou soustavu
- Akční veličina – výstupní veličina regulačního zařízení, která odpovídajícím způsobem ovlivňuje regulovanou veličinu
- Regulační zařízení – na základě regulační odchylky způsobí akční veličinu
- Regulační zařízení – na základě regulační odchylky způsobí akční veličinu

Příkladem regulace je regulace teploty v místnosti. Na termostatu (regulátoru) si uživatel nastaví požadovanou teplotu (Regulovaná veličina). Regulátor odešle informaci

do servomotoru (akční člen) který otevře ventil. Po určité době se teplota v místnosti dostane na požadovanou hodnotu a regulátor znovu informaci do akčního členu, který omezí průtok ventilem. V případě jakékoliv změny teploty regulátor změní hodnotu akční veličiny která je vyslána do akčního členu. Neustálé měření, porovnávání a korigování hodnot jde označit jako regulační obvod. Blokové schéma regulačního obvodu je viditelné na obrázku. Toto schéma se skládá z regulačních zařízení a regulované soustavy. (6)



Obrázek A-4 – Příklad regulace vytápěné místnosti (6)

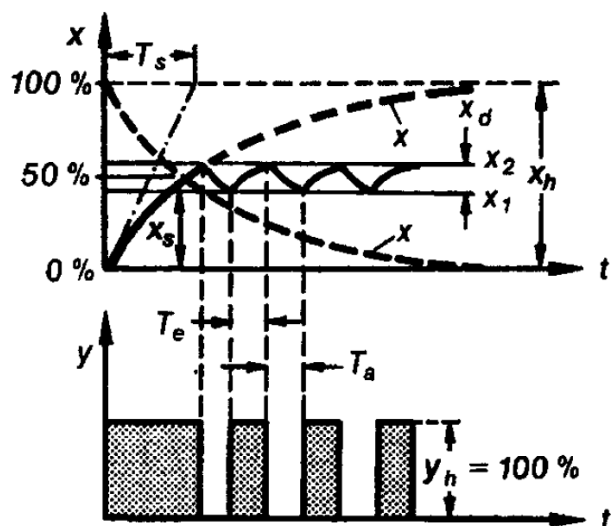
### A.3.3 Členění regulátorů

Regulátory můžeme rozdělit na nespojitě a spojitě.

Nespojitě regulátory jsou charakterizovány skokovou změnou akční veličiny, zatímco spojitě regulátory mají spojitou změnu akční veličiny, respektive mohou nastavit kteroukoliv mezilehlou hodnotu. Spojitě regulátory na rozdíl od nespojitých jsou schopny zajistit stabilnější chování regulační veličiny. (6)

#### A.3.3.1 Nespojitě regulátory

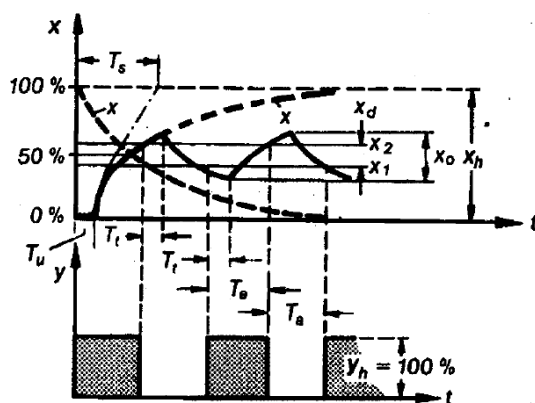
Nespojitě regulátory mění akční veličinu skokově dle dvou nebo více předdefinovaných hodnot. Například dvoupolohový regulátor přepíná mezi režimy vypnuto a zapnuto. To znamená, v místnosti se nastaví teplota na požadovaných 20°C, regulátor dá příkaz ke spuštění kotle. Pro zajištění určitého tepelného komfortu je vypínací teplota nastavena na 22°C. Po dosažení této teploty regulátor odešle kotli pokyn pro vypnutí. Pokud teplota klesne pod spínací teplotu např. 18°C regulátor opět posílá pokyn kotli k sepnutí. Rozdíl mezi spínací a vypínací teplotou se nazývá spínací diference.



Obrázek A-5 – Spínání regulátoru s požadovanou hodnotou  $x=50\%$  (6)

V případě, že je v regulované soustavě dopravní zpoždění tak se jedná o regulovanou soustavu vyššího řádu.

Dopravní zpoždění je doba mezi zpozorováním regulační změny a její regulací. Například regulátor odešle příkaz k otevření směšovací armatury, aby do otopných těles proudila teplejší voda. Po zvýšení teploty v místnosti regulátor odešle příkaz k uzavření směšovací armatury, ale radiátory ještě chvíli setrvačností topí a vytopí místnost na vyšší teplotu než je teplota vypínací. Zrcadlový efekt nastává u spínací teploty, kdy trvá, než se otopná tělesa nahřejí a jsou schopny vytápění. Následkem dopravního zpoždění je, že teplota kolísá ve větším rozmezí. (6)



Obrázek A-6 – Průběh regulované veličiny dvoupolohového regulátoru s dopravním zpožděním. (6)

### **A.3.3.2 Spojité regulátory**

Na rozdíl od nespojitých regulátorů, které umožňovaly u akční veličiny pouze dvě hodnoty a to zapnuto a vypnuto, může akční veličina u spojitých regulátorů nabývat jak obě krajní hodnoty, tak i kteroukoliv mezilehlou hodnotu. (6)

Spojité regulátory rozdělujeme na:

- Proporciální
- Integrační
- Proporciálně integrační
- Derivační

### ***Proporciální regulátory***

Mají pevně definovaný vztah mezi požadovanou hodnotou a nastavením regulátoru. Například termostatická hlavice obsahuje roztažnou látku, která reaguje na teplotu v místnosti čímž se roztahuje a stlačuje vlnovec. Zdvih vlnovce je přenášen na kuželku ventilu pomocí vřetene. Na základě daného rozsahu se mění průtok ventilem. (6)

### **A.3.4 Regulace tepelného výkonu**

Pro optimalizování nákladů na vytápění je krom dokonalého technického stavu kotelen, jejich vybavení, úpraven parametrů důležitá také správná regulace systému. (6)

System můžeme regulovat:

- Regulací výkonu zdroje
- Regulací jednotlivých těles
- Centrální regulací soustavy případně její části

Otopné soustavy můžeme regulovat změnou parametrů vody a to:

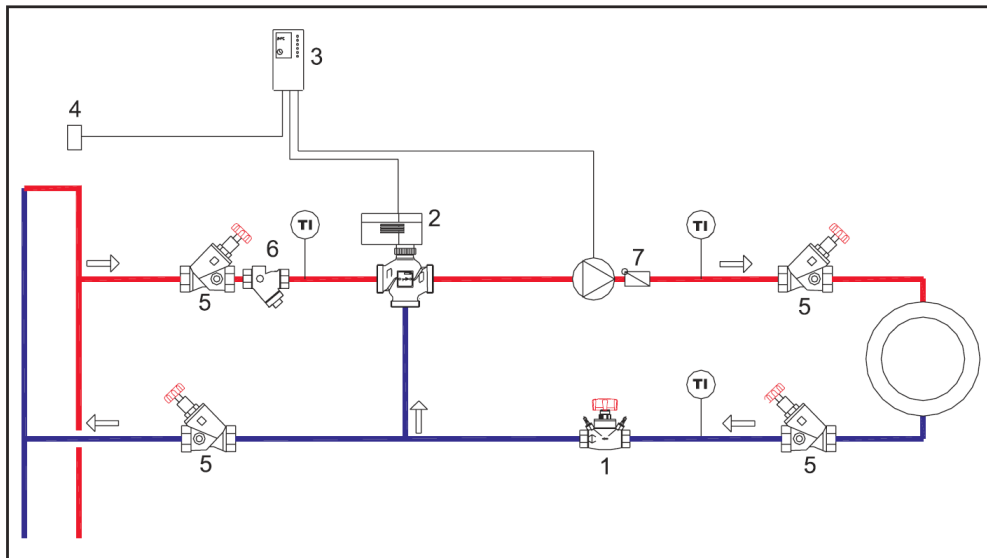
- Kvantitativně
- Kvalitativně

#### **A.3.4.1 Kvalitativní regulace**

Při kvalitativní regulaci dochází ke změně teploty otopné vody, průtok otopné vody zůstává stejný.

Teplotu otopné vody můžeme měnit ve zdroji tepla, směřováním ve třícestných, čtyřcestných směšovacích armaturách případně v pevném směšovacím bodě. Kvalitativní směšování je vhodné pro systémy s požadovanou nízkou teplotou vratné

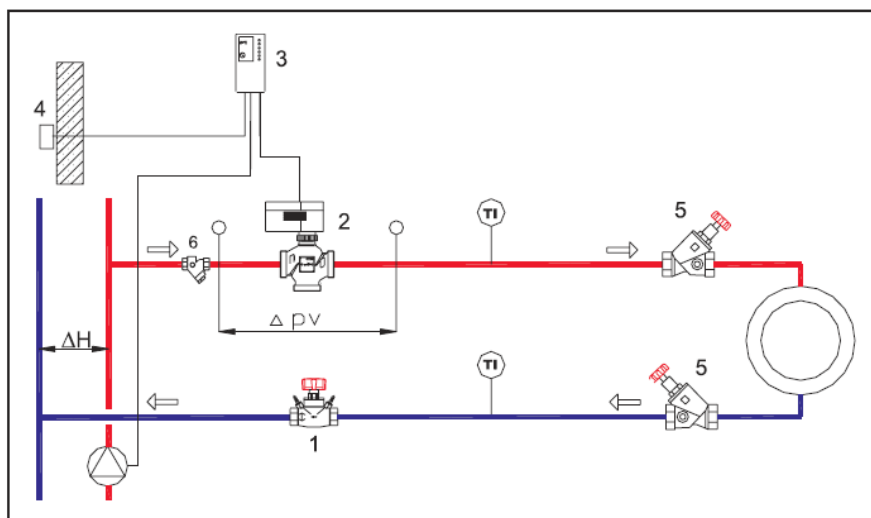
vody např. kondenzační kotle. Typickým příkladem kvalitativní regulace je směšování, kdy se za pomoci třícestného směšovacího ventilu přisává vratná voda do přívodní, čímž ji ochlazuje. (6)



Obrázek A-7 – Příklad směšovacího zapojení s třícestným směšovacím ventilem. (7)

#### A.3.4.2 Kvantitativní regulace

Při kvantitativní regulaci dochází k omezení průtoku vody a teplota zůstává stejná. K omezení průtoku vody dochází rozdělením průtoku vody v třícestné armatuře, škrcením případně pevném směšovacím bodě. Typickým příkladem kvantitativní regulace je škrtící zapojení. Pomocí dvoucestného ventilu je regulován průtok větvi a tím její výkon. Tento způsob regulace je vhodný u soustav, kde je výhodná nízká teplota vratné vody. (6)



Obrázek A-8 – Příklad škrtícího zapojení. (7)

### **A.3.5 Regulace topného výkonu v budovách**

V budovách lze tepelný příkon regulovat různými způsoby. Obecně lze tepelný výkon regulovat na základě:

- Teploty výstupní vody ze zdroje tepla
- Teploty vnitřního vzduchu
- Teploty venkovního vzduchu
- Tepelné zátěže

Regulovat nemusíme celý objekt, ale můžeme regulovat jen jeho části prostřednictvím:

- Zónové regulace
- Decentralizované regulace jednotlivých místností
- Centrální regulace jednotlivých místností

#### **A.3.5.1 Regulace podle teploty kotlové vody**

Jedná se o nejjednodušší formu regulace teploty otopné vody jelikož je čidlo s regulátorem instalováno na přívodu. Tento způsob se dnes již moc nepoužívá, regulace podle kotlové vody se používala tam kde byly ručně nastavované směšovací armatury a proto bylo potřeba dodávat topnou vodu o stejné teplotě. (6)

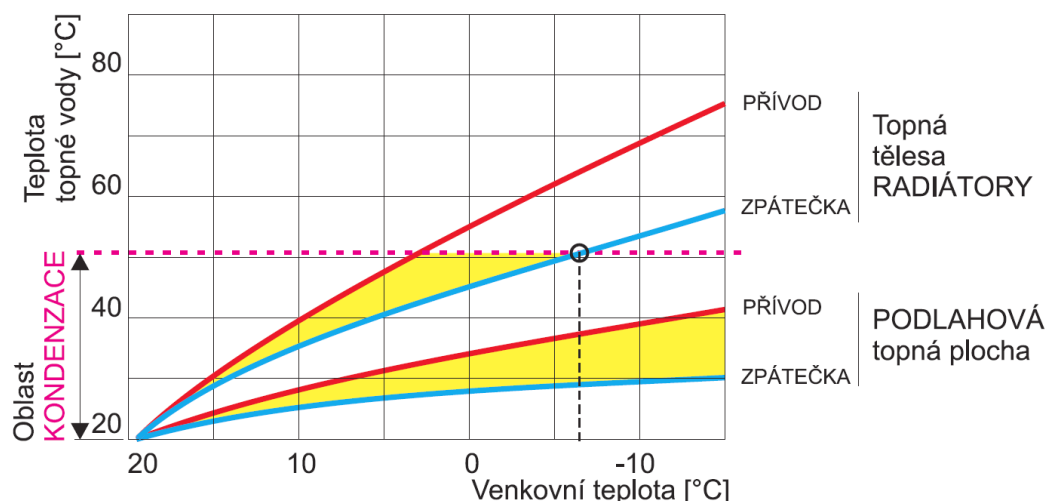
#### **A.3.5.2 Regulace podle venkovní teploty – ekvitermní regulace**

V tomto případě je teplota přívodní vody regulovaná v závislosti na venkovní teplotě. V dnešní době se tento způsob regulace používá u většiny nově zapojených kotlů. Jelikož jsou tepelné ztráty objektu a tím pádem i potřeba tepla závislá na venkovní teplotě, tak není potřeba mít stejnou teplotu přívodní vody po celý rok.

Na vnější fasádě je umístěno teplotní čidlo, které do regulátoru odesílá informace o venkovní teplotě a ten pak na základě ekvitermní křivky nastavuje teplotu topné vody. Teplota topné vody je tedy řešena pouze centrálně, a proto je ještě potřebná místní regulace termostatickými ventily. (6)

#### ***Ekvitermní křivka***

Průběh této charakteristiky je závislý na projektovaném teplotním spádu, na typu otopné soustavy a na tepelně technických vlastnostech daného objektu. Nedá se tedy definovat pouze jedním bodem např. teplota přívodní vody 75°C a venkovní výpočtová teplota -12°C. Optimální nastavení ekvitermní křivky se dá dosáhnout pouze experimentálním měřením, kdy v otopné soustavě budou termostatické ventily zcela otevřeny nebo mimo provoz. (6)



Obrázek A-9 – Ekvitermní křivka (3)

### A.3.5.3 Ekvitermní regulace se zpětnou vazbou na vnitřní teplotu

Jelikož na vytápěný prostor působí krom tepelných ztrát i tepelné zisky je vhodné, aby na ekvitermní regulaci měla vliv i vnitřní teplota. V tomto případě se nejedná o čistě ekvitermní řízení, ale o ekvitermní řízení se zpětnou vazbou z prostoru. Prostorový termostat v referenční místnosti měří aktuální teplotu a řídí systém ekvitermní regulace. Díky odezvě z prostorového termostatu dochází k výrobě jen otopné vody o potřebné teplotě a tím i k úspoře nákladů a zvýšení komfortu vytápění. (6)

### A.3.6 Regulace kotlů

U regulace kotlů se jedná o regulaci výměníků tepla a z toho plynoucí regulaci výstupní teplotu kotlové vody. Kotle regulujeme pomocí hořáků a to:

- Jednostupňová regulace
- Dvou a více stupňová regulace
- Modulovaná regulace

#### A.3.6.1 Jednostupňový provoz

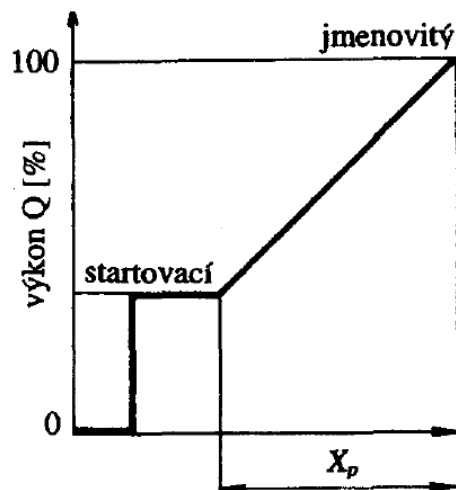
Kotle s jednostupňovými hořáky používají dvoupolohové regulátory. Hořák tedy pracuje pouze v poloze zapnuto a vypnuto. Rozdíl mezi bodem sepnutí a vypnutí je nazývá jako spínací diference. Malá spínací diference má za následek časté spínání kotle a naopak. V případě velké potřeby tepla je normální dlouhá doba práce hořáku při nízké spínací diferenci což je pro kotel výhodné. Při nízké potřebě tepla a velkém výkonu kotle je velmi rychle natopena topná voda na potřebnou teplotu (6)

### A.3.6.2 Dvou a více stupňový provoz

U kotlů s vícestupňovým provozem rozeznáváme dvoustupňový a vícestupňový provoz. Výkon takového kotle jde přizpůsobovat stupňovitě dle aktuální potřeby tepla. Stupňovitým řízením hořáku se prodlužuje doba chodu hořáku a tím se zvyšuje účinnost spalování. Dvou stupňový kotel při nízké potřebě tepla využívá jen jeden stupeň, pokud hořák nestíhá, připne i druhý stupeň. Druhý stupeň běží současně s prvním stupněm. Dvou a více stupňové kotle jsou zpravidla nízkoteplotní kotle a proto je důležité, aby odolávaly nízkoteplotní korozi. Největší část otopného období běží kotle na zhruba polovinu výkonu a proto je potřeba na tento výkon navrhovat první stupeň. (6)

### A.3.6.3 Modulovaný provoz kotle

Hořáky těchto kotlů jsou konstruovány tak, aby bylo zajišťováno optimální množství paliva a spalovacího vzduchu. Stejně jako u dvou a vícestupňových kotlů je u tohoto typu regulace první výkonový stupeň, ze kterého se vychází. Pro výkon vyšší než je základní stupeň se reguluje výkon hořáku podle proporciálně integrační charakteristiky. Díky modulaci výkonu hořáku se dá dosáhnout optimální teploty spalin a tím vyšší účinnosti ohřevu topné vody. Průběh výkonu hořáku je viditelný na obrázku. (6)



Obrázek A-10 – Regulační oblast hořáku s modulovaným výkonem (6)

### A.3.6.4 Regulace kotlů v kaskádě

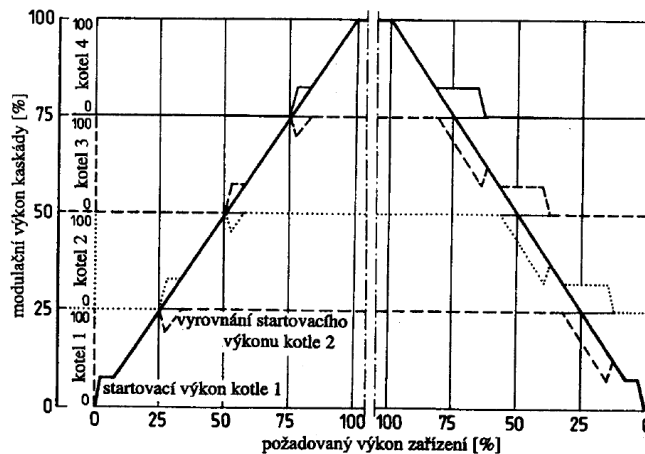
Optimalizaci spotřeby energie při řízení kaskády kotlů jen stěží zajistíme pouhým hardwarovým přístupem. Pro správné fungování kaskády kotlů je žádoucí použití digitální technologie řízení v kombinaci s optimálně navrženým hydraulickým

zapojením, optimalizací jednotlivých funkcí, prvků a provozních možností celého zařízení. (8)

Při spínání dalších kotlů v kaskádě je důležité brát v potaz i provozní stav kotlů. Například zahřátý kotel je uveden do provozu dříve než studený, v případě, že je schopen pokrýt tepelný výkon hlavním kotlem není potřeba spouštět další. V případě poruchy jakéhokoliv kotle musí být umožněno hydraulické odpojení tohoto kotle a automatické sepnutí kotle jiného.

Na obrázku (Obrázek A-11 – Spínání a vypínání kotlů v kaskádě) je vidět spínání a vypínání čtyř identických kotlů v kaskádě. Na levé straně je zobrazeno nabíhání kotlů a probíhá tak, že první kotel sepne a dojde modulačně až na plný výkon, při spínání druhého kotle první kotel sníží výkon pro vyrovnání základního výkonu druhého kotle, který podle výkonu moduluje až na 100% výkonu kdy se spíná další kotel. Takto to postupně probíhá do náběhu všech kotlů.

Při vypínání kotlů čtvrtý kotel snižuje svůj výkon až na základní výkon. V tu chvíli třetí kotel snižuje svůj výkon pro vyrovnání základního výkonu čtvrtého kotle, následně na to čtvrtý kotel vypíná. Třetí kotel zvyšuje výkon pro pokrytí vypnutí čtvrtého kotle. Při klesající potřebě tepla třetí kotel moduluje svůj výkon až na základní výkon, druhý kotel snižuje výkon až na svůj základní a třetí kotel vypíná. Při dále snižující se potřebě tepla se první a druhý kotel chová stejně jako třetí a čtvrtý. (6)



Obrázek A-11 – Spínání a vypínání kotlů v kaskádě (6)

## **B VÝPOČTOVÁ ČÁST**

## B.1 Analýza objektu

Ve své bakalářské práci řeším objekt se čtyřmi nadzemními podlažími a nevytápěným suterénem, který má v každém patře 5 bytových jednotek 1+1, každá určená pro 2 osoby, celkem tedy 20 bytů pro 40 osob. Objekt se nachází v lokalitě s výpočtovou teplotou  $t_e = -12^\circ\text{C}$ .

Objekt je vystaven na rohu městské výstavby, kdy ze severní strany navazuje na vedlejší objekt a na straně východní je proluka mezi domy. Dům bude zároveň s rekonstrukcí topného systému zateplen, proto ve výpočtu budu uvažovat normou požadované hodnoty prostupu tepla stěnami.

V objektu bude navržena teplovodní dvoutrubková uzavřená otopná soustava s horizontálním napojením těles a nuceným rozvodem vody. Budou zde použity desková otopná tělesa Korado VK (Ventil Kompakt) se spodním připojením, která budou regulována pomocí termostatických hlavic. Rozvody budou řešeny měděným potrubím zaizolovaným izolací z pěnového polyetylenu a budou rozděleny do tří větví. Zdrojem tepla pro vytápění a ohřev vody bude kaskáda plynových kondenzačních kotlů umístěna v kotelně v suterénu. Teplonosnou látkou bude voda s teplotním spádem 75/60°C. Jako zdroj tepla bude použita kaskáda kondenzačních kotlů BAXI Luna Platinum HT řízena pomocí ekvitermní regulace.

### B.1.1 Součinitele prostupu tepla

Součinitele prostupu tepla jsem uvažoval hodnoty doporučené normou, jelikož je dům nově zateplen a tudíž musely být dodrženy minimálně tyto požadavky. Přesná skladba stěn není známa.

Obvodová stěna	$U=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Obvodová stěna k sousednímu objektu	$U=1,05 \text{ W/m}^2\text{K}$
Okno	$U=1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
Dveře venkovní	$U=1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Strop pod nevytápěnou půdou	$U=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Podlaha nad nevytápěným sklepem	$U=0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

## B.2 Energetický štítek obálky budovy

### PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY

(zpracovaný podle ČSN 73 0540-2/2011)

#### Identifkační údaje

Druh stavby Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ) Katastrální území a katastrální číslo Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Bytový dům Brno
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ) Telefon / E-mail	

#### Charakteristika budovy

Objem budovy $V$ - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	2996,4 m <sup>3</sup>
Celková plocha $A$ - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1378,9 m <sup>2</sup>
Geometrická charakteristika budovy $A / V$	0,46 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{im}$	20 °C
Vnější návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-12,0 °C

Konstrukce	Referenční budova (stanovení požadavku)				Hodnocená budova			
	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Redukční činitel	Měrná ztráta prostupem tepla	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Redukční činitel	Měrná ztráta prostupem tepla
	A	U	b	H <sub>T</sub>	A	U	b	H <sub>T</sub>
		(požadovaná hodnota podle 5.2)				(požadovaná hodnota podle 5.2)		
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[-]		[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[-]	
SO1	539,71	0,3	1	161,9124	539,71	1,0	1	539,71
SO2 – do lodžie	38,1	0,30	0,71875	8,206	38,1	1,0	0,71875	27,35
SO3 – k sousedovi	132	1,05	0,3125	43,3125	132	1,63	0,3125	67,2375
celkem obvodové stěny po odečtení výplně otvorů	709,81			213,4185	709,81			634,2975
Okno	184,56	1,70	1,00	313,7554	184,56	1,70	1,00	313,7554
Okno do lodžie	7,452	1,70	1,00	12,684	7,452	1,70	1,00	12,684
Dveře	14,56	1,70	1,00	24,752	14,56	1,70	1,00	24,752
Dveře do lodžie	7,84	1,7	1	13,328	7,84	1,7	1	13,328
Strop nad sklepem	227,36	0,6	0,5315	72,469	227,36	1,27	1,00	153,3943
Strop pod podou	227,36	0,3	0,8125	55,418	227,36	0,73	1,00	134,85
Celkem	1378,9			641,48	1378,90			1287,05
Tepelné vazby		1378,9*0,02		27,578		1378,9*0,02		27,578
Celková měrná ztráta prostupem tepla				669,1				1314,628
Průměrný součinitel prostupu tepla podle 5.3.4 a tabulky 5		max. Uem pro A/V 0,46		požadovaná hodnota:	1287,05/1378,9			
		641,48/1378,9+0,02=		0,48				0,93
		75% z požadované hodnoty 0,48*0,75=		doporučená hodnota:				Nevyhovuje
				0,36				
Klasifikační třída obálky budovy podle přílohy C				0,93/0,48 =	1,93	<b>Třída E – Nehospodárná</b>		

### Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	<b>1314,68</b>
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,93</b>
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em, Nrc}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,36</b>
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em, Nrq}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,48</b>

### Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Klasifikační ukazatel $CI$ pro hranice klasifikačních tříd	$U_{em}$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro hodnocenou budovu
A	<b>0,50</b>	0,5. $U_{em,N}$	<b>0,24</b>
B	<b>0,75</b>	0,75. $U_{em,N}$	<b>0,36</b>
C	<b>1,0</b>	1. $U_{em,N}$	<b>0,48</b>
D	<b>1,5</b>	1.5. $U_{em,N}$	<b>0,72</b>
E	<b>2,0</b>	2. $U_{em,N}$	<b>0,96</b>
F	<b>2,5</b>	2,5. $U_{em,N}$	<b>1,2</b>
G	<b>&gt; 2,5</b>	> 2,5. $U_{em,N}$	-

Klasifikace: E - Nehospodárná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 22.2.2014

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:









IČO:

Zpracoval:

Podpis: .....

Tento protokol a energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a EN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2/2011 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

## Energetický štítek budovy

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Bytový dům Brno				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 909,44 \text{ m}^2$				stávající	doporučení	
CI	Velmi úsporná					
0,5						
						
0,75						
1,0						
1,5						
2,0						
2,5						
<b>Mimořádně ne hospodárná</b>						
klasifikace				E		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $W/(m^2.K)$ <span style="float: right;"><math>U_{em} = H_T/A</math></span>				0,93 -		
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 730540-2 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$				0,48 -		
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,0	2,50
$U_{em}$	0,24	0,36	0,48	0,72	0,96	1,2
Platnost štítku do				Datum 22.2.2024		
Štítek vypracoval						

## B.3 Podrobný výpočet tepelných ztrát

### B.3.1 Celková návrhová tepelná ztráta vytápěného prostoru

Podrobný výpočet tepelných ztrát byl počítán dle normy ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu. Na základě tepelné ztráty místností navrhujeme otopná tělesa na základě kterých navrhujeme zdroj tepla. Tepelná ztráta objektu se skládá ze součtu ztráty prostupem a ztráty větráním všech místností objektu za nejnepříznivějších podmínek.

$$\phi_i = \phi_{t,i} + \phi_{v,i} \quad (1.1)$$

Kde:

$\phi_{t,i}$  je návrhová tepelná ztráta prostupem tepla vytápěného prostoru (i) ve Wattedch [W]

$\phi_{v,i}$  je návrhová tepelná ztráta větráním vytápěného prostoru (i) ve Wattedch [W]

### B.3.2 Návrhová tepelná ztráta prostupem tepla

Pro vytápěný prostor (i) se tepelná ztráta prostupem tepla vypočítá z rovnice:

$$\phi_{t,i} = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}) \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e) \quad (1.2)$$

Kde:

$H_{T,ie}$  je součinitel tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru (i) do venkovního prostředí (e) pláštěm budovy ve wattedch na Kelvin [W/K]

$H_{T,iue}$  je součinitel tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru (i) do venkovního prostředí (e) nevytápěným prostorem (u) ve wattedch na Kelvin [W/K]

$H_{T,ig}$  je součinitel tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru (i) do zeminy (g) v ustáleném stavu ve wattedch na Kelvin [W/K]

$H_{T,ij}$  je součinitel tepelné ztráty z vytápěného prostoru (i) do sousedního prostoru (j) vytápěného na výrazně jinou teplotu např. sousedící místnosti uvnitř funkční části budovy nebo vytápěný prostor sousední funkční části budovy ve wattedch na Kelvin [W/K]

$\theta_{int,i}$  výpočtová vnitřní teplota vytápěného prostoru (i) ve stupních Celsia [°C]

$\theta_e$  výpočtová venkovní teplota ve stupních Celsia [°C]

### B.3.3 Ztráta prostupem do venkovního prostředí

Součinitel tepelné ztráty z vytápěného (i) do vnějšího (e) prostředí  $H_{t,ie}$  zahrnuje všechny stavební části a lineární tepelné mosty, které oddělují vytápěný prostor od venkovního prostředí, jako jsou stěny, podlaha, strop, dveře, okna. Vypočítá se z rovnice:

$$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k \quad (1.3)$$

$$U_{kc} = U_k + \Delta U_{tb} \quad (1.4)$$

Kde:

$A_k$  je plocha stavební části (k) v metrech čtverečních [ $m^2$ ]

$e_k$  je korekční činitel vystavení povětrnostním vlivům při uvažování klimatických vlivů jako je různé oslunění, pohlcování vlhkosti stavebními díly, rychlostí větru a teplota, pokud tyto vlivy nebyly uvažovány při stanovení U-hodnot

$U_{k,c}$  je korigovaný součinitel prostupu tepla stavební části (k), který zahrnuje lineární tepelné mosty ve wattech na metr čtvereční a Kelvin [ $W/m^2K$ ]

$U_k$  je součinitel prostupu tepla stavební části (k) ve wattech na metr čtvereční a Kelvin [ $W/m^2K$ ]

$\Delta U_{tb}$  je korekční součinitel ve wattech na metr čtvereční a Kelvin [ $W/m^2K$ ], závisející na druhu stavební části.

### B.3.4 Tepelné ztráty nevytápěným prostorem

Je-li mezi vytápěným prostorem a venkovním prostředím (e) nevytápěný prostor (u), návrhový součinitel tepelné ztráty prostupem tepla  $H_{T,iue}$  z vytápěného prostoru do venkovního prostoru se vypočte:

$$H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u \quad (1.5)$$

Kde:

$B_u$  je teplotní redukční činitel zahrnující teplotní rozdíl mezi teplotou nevytápěného prostoru a venkovní návrhové teploty.

Teplotní redukční součinitel  $b_u$  se stanoví ze vzorce:

$$B_u = \frac{\theta_{int,i} - \theta_u}{\theta_{int,i} - \theta_e} \quad (1.6)$$

Kde:

$\theta_{int,i}$  výpočtová vnitřní teplota vytápěného prostoru (i) ve stupních Celsia [°C]

$\theta_e$  výpočtová venkovní teplota ve stupních Celsia [°C]

$\theta_u$  výpočtová teplota nevytápěného prostoru ve stupních Celsia [°C]

### B.3.5 Tepelné ztráty do nebo z vytápěných prostorů při různých teplotách

$H_{T,ij}$  vyjadřuje tok tepla prostupem z vytápěného prostoru (i) do sousedního vytápěného prostoru (j) vytápěné na výrazně odlišnou teplotu. Může to být sousední místnost uvnitř funkční části budovy (např. koupelna), místnosti patřící do sousední funkční části budovy (např. byt) nebo nevytápěná místnost v sousedící funkční části budovy.

$$H_{T,ij} = \sum_k f_{ij} \cdot A_k \cdot U_k \quad (1.7)$$

Kde:

$f_{ij}$  je redukční teplotní součinitel. Činitel koriguje teplotní rozdíl mezi teplotou sousedního prostoru a venkovní výpočtové teploty:

$$f_{ij} = \frac{\theta_{int,i} - \theta_{vytápěného\ souseďního\ prostoru}}{\theta_{int,i} - \theta_e} \quad (1.8)$$

$A_k$  je plocha stavební části (k) v metrech čtverečních [m<sup>2</sup>]

$U_k$  je součinitel prostupu tepla stavební části (k) ve wattech na metr čtvereční a Kelvin [W/m<sup>2</sup>K]

### B.3.6 Návrhová tepelná ztráta větráním

Návrhová tepelná ztráta větráním pro větraný prostor (i) se vypočte:

$$\phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_{int,e}) \quad (1.9)$$

Kde:

$H_{V,i}$  je součinitel návrhové tepelné ztráty větráním ve wattech na Kelvin [W/K]

$\theta_{int,i}$  výpočtová vnitřní teplota vytápěného prostoru (i) ve stupních Celsia [°C]

$\theta_e$  výpočtová venkovní teplota ve stupních Celsia [°C]

Při předpokladu konstantního  $\rho$  a  $c_p$  se součinitel návrhové tepelné ztráty větráním  $H_{V,i}$  vytápěného prostoru vypočte:

$$H_{V,i} = 0,34 \cdot V_i \quad (1.10)$$

Kde:

$V_i$  je výměna vzduchu ve vytápěném prostoru (i) v metrech krychlových za hodinu [m<sup>3</sup>/h]

### B.3.7 Výpočet pro stanovení výměny vzduchu $V_i$ u přirozeného větrání

Není-li instalována větrací soustava, předpokládá se, že přiváděný vzduch má tepelné vlastnosti venkovního vzduchu. Tepelná ztráta je úměrná rozdílu teplot vnitřní výpočtové teploty a venkovní teploty. Hodnota výměny vzduchu vytápěného prostoru (i) pro výpočet návrhového součinitele tepelné ztráty je maximum výměny vzduchu infiltrací  $V_{inf,i}$  spárami a styky obvodového pláště budovy a minimální výměna vzduchu  $V_{min,i}$  požadovaná z hygienických důvodů.

$$V_i = \max(V_{inf,i}, V_{min,i}) \quad (1.11)$$

Kde:

$V_{inf,i}$  je infiltrace obvodovým pláštěm budovy [ $m^3/h$ ]

$V_{min,i}$  je hygienické množství vzduchu [ $m^3/h$ ]

#### B.3.7.1 Hygienické množství vzduchu

Minimální množství vzduchu se požaduje z hygienických důvodů, stanoví se podle:

$$V_{min,i} = n_{min} \cdot V_i \quad (1.12)$$

Kde:

$V_i$  je objem vytápěné místnosti (i) v metrech krychlových vypočtených z vnitřních rozměrů [ $m^3$ ]

$n_{min}$  je minimální intenzita výměny venkovního vzduchu za hodinu [ $h^{-1}$ ]

#### B.3.7.2 Infiltrace obvodovým pláštěm budovy

Množství vzduchu infiltrací  $V_{inf,i}$  vytápěného prostoru (i), způsobené větrem a účinkem vztlačky na plášť budovy se může vypočítat dle:

$$V_{inf,i} = 2 \cdot V_i \cdot n_{50} \cdot e_i \cdot \varepsilon_i \quad (1.13)$$

Kde:

$n_{50}$  je intenzita výměny vzduchu za hodinu [ $h^{-1}$ ] při rozdílu tlaků 50 Pa mezi vnitřkem a vnějškem budovy a zahrnující účinky přívodu vzduchu

$e_i$  stínící činitel

$\varepsilon_i$  výškový korekční činitel, který zohledňuje zvýšení rychlosti proudění vzduchu s výškou prostoru nad povrchem země.

Vzorový výpočet podrobného výpočtu tepelných ztrát místnosti číslo 407. Výpočty dalších místností jsou přiloženy v příloze P1: Výpočet tepelných ztrát

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	20,13	0,3	0,02	0,32	1	6,44
OK1	Okno	5,52	1,7	0	1,7	1	9,38
Ztráta do nevytápěných místností						H <sub>tie</sub>	15,83
Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop na půdu	20,42	0,3	0,02	0,32	0,81	5,31
						H <sub>tie</sub>	5,31

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota místnosti	Teplota sousední místnosti	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stěna do vedlejší místnosti	19,95	2,7	20	20	0,00	0,00
SN2	Stěna do koupelny	5,2725	2,7	20	24	-0,11	-1,63
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0,00	0,00
STR2	Strop 3NP 4NP	20,42	2,2	20	10	0,29	12,84
						H <sub>tij</sub>	11,21
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>				θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	32,3433				1034,99W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Souč	V <sub>min</sub>
58,197	-12	20	n(1/h)	0,5
				29,10
2	4,5	0,03	1	15,71

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub> ·V <sub>infj</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
29,0985	9,89349	32	316,59W

Tep ztráta místnosti 1351,58W

## Ztráty jednotlivých místností

Číslo místnosti	Název místnosti	Teplota místnosti	Tepelná ztráta
101	Chodba	10	7
102	Schodiště	10	-233
103	Předsíň	20	247
104	WC	20	20
105	Koupelna	24	353
106	Pokoj	20	876
107	Pokoj	20	1397
108	Koupelna	24	593
109	Kuchyně	20	1044
110	WC	20	48
111	Předsíň	20	91
112	Předsíň	20	141
113	WC	20	150
114	Kuchyně	20	786
115	Koupelna	24	310
116	Pokoj	20	673
117	Pokoj	20	895
118	Kuchyně	20	785
119	Předsíň	20	599
120	Koupelna	24	298
121	WC	20	56
122	Veranda		
123	Předsíň	20	182
124	WC	20	49
125	Koupelna	24	378
126	Kuchyně	20	912
127	Pokoj	20	984
201	Pokoj	20	1133
202	Schodiště	10	-313
203	Předsíň	20	203
204	WC	20	11
205	Koupelna	24	321
206	Pokoj	20	909
207	Pokoj	20	1182
208	Koupelna	24	516
209	Kuchyně	20	879
210	WC	20	40
211	Předsíň	20	68
212	Předsíň	20	97
213	WC	20	136
214	Kuchyně	20	670

215	Koupelna	24	274
216	Pokoj	20	490
217	Pokoj	20	674
218	Kuchyně	20	687
219	Předsíň	20	416
220	Koupelna	24	280
221	WC	20	44
222	Veranda		
223	Předsíň	20	162
224	WC	20	44
225	Koupelna	24	345
226	Kuchyně	20	793
227	Pokoj	20	787
301	Pokoj	20	1049
302	Schodiště	10	-313
303	Předsíň	20	203
304	WC	20	11
305	Koupelna	24	321
306	Pokoj	20	909
307	Pokoj	20	1182
308	Koupelna	24	516
309	Kuchyně	20	879
310	WC	20	40
311	Předsíň	20	68
312	Předsíň	20	97
313	WC	20	136
314	Kuchyně	20	670
315	Koupelna	24	274
316	Pokoj	20	490
317	Pokoj	20	674
318	Kuchyně	20	687
319	Předsíň	20	416
320	Koupelna	24	280
321	WC	20	44
322	Veranda		
323	Předsíň	20	162
324	WC	20	44
325	Koupelna	24	345
326	Kuchyně	20	793
327	Pokoj	20	787
401	Pokoj	20	1209
402	Schodiště	10	-240
403	Předsíň	20	238
404	WC	20	18
405	Koupelna	24	344

406	Pokoj	20	1038
407	Pokoj	20	1352
408	Koupelna	24	573
409	Kuchyně	20	1009
410	WC	20	47
411	Předsíň	20	86
412	Předsíň	20	132
413	WC	20	147
414	Kuchyně	20	775
415	Koupelna	24	300
416	Pokoj	20	634
417	Pokoj	20	849
418	Kuchyně	20	764
419	Předsíň	20	560
420	Koupelna	24	306
421	WC	20	51
422	Veranda		
423	Předsíň	20	177
424	WC	20	52
425	Koupelna	24	369
426	Kuchyně	20	901
427	Pokoj	20	979
Celková tepelná ztráta			45919W

#### **B.4 Návrh otopných těles**

Pro tento objekt jsem navrhnul otopná tělesa ze sortimentu firmy KORADO a to desková tělesa s pravým spodním připojením RADIK VK (ventil kompakt) pro běžné místnosti. Do koupelny jsem navrhnul koupelňová trubková tělesa KORALUX LINEAR COMFORT. Otopná tělesa pracují s tepelným spádem 75/60°C. Návrh otopných těles byl proveden v návrhovém software výrobce tak aby pokryl tepelné ztráty objektu.

Výpis navržených těles pro jednotlivé místnosti

Číslo místnosti	Název místnosti	Tepelná ztráta [W]	Navržené OT	Instalovaný výkon OT [W]
101	Chodba	7	Nenavrhuji	-
102	Schodiště	-233	Nenavrhuji	-
103	Předsíň	247	VK 10 5060	287
104	WC	20	Nenavrhuji	-
105	Koupelna	353	KLT 700.750	376
106	Pokoj	876	VK 11 5160	1275
107	Pokoj	1397	2x VK 10 5160	1528
108	Koupelna	593	KLT 1220.750	660
109	Kuchyně	1044	VK 11 5160	1275
110	WC	48	Nenavrhuji	-
111	Předsíň	91	Nenavrhuji	-
112	Předsíň	141	VK 10 5050	239
113	WC	150	Nenavrhuji	-
114	Kuchyně	786	VK 11 5100	797
115	Koupelna	310	KLT 1220.450	420
116	Pokoj	673	VK 10 5160	764
117	Pokoj	895	VK 11 5140	1116
118	Kuchyně	785	VK 21 5080	829
119	Předsíň	599	VK 11 5080	637
120	Koupelna	298	KLT1220.450	420
121	WC	56	Nenavrhuji	-
122	Veranda		Nenavrhuji	-
123	Předsíň	182	VK 10 5050	239
124	WC	49	Nenavrhuji	-
125	Koupelna	378	KLT1220.450	420
126	Kuchyně	912	VK 21 5100	1036
127	Pokoj	984	VK 11 5160	1116
201	Pokoj	1133	VK 11 5160	1275
202	Schodiště	-313	Nenavrhuji	-
203	Předsíň	203	VK 10 5050	239
204	WC	11	Nenavrhuji	-
205	Koupelna	321	KLT1220.450	420
206	Pokoj	909	VK 11 5140	1116
207	Pokoj	1182	2x VK 10 5140	1338
208	Koupelna	516	KLT1220.600	542
209	Kuchyně	879	VK 11 5140	1116
210	WC	40	Nenavrhuji	-
211	Předsíň	68	Nenavrhuji	-
212	Předsíň	97	VK 10 5050	239
213	WC	136	Nenavrhuji	-
214	Kuchyně	670	VK 11 5100	797

215	Koupelna	274	KLT 1220.450	420
216	Pokoj	490	VK 10 5140	669
217	Pokoj	674	VK 10 5160	764
218	Kuchyně	687	VK 21 5080	829
219	Předsíň	416	VK 10 5090	430
220	Koupelna	280	KLT 900.450	308
221	WC	44	Nenavrhují	-
222	Veranda		Nenavrhují	-
223	Předsíň	162	VK 10 5050	239
224	WC	44	Nenavrhují	-
225	Koupelna	345	KLT 1220.450	420
226	Kuchyně	793	VK 11 5100	797
227	Pokoj	787	VK 10 5180	860
301	Pokoj	1049	VK 11 5160	1275
302	Schodiště	-313	Nenavrhují	-
303	Předsíň	203	VK 10 5050	239
304	WC	11	Nenavrhují	-
305	Koupelna	321	KLT1220.450	420
306	Pokoj	909	VK 11 5140	1116
307	Pokoj	1182	2x VK 10 5140	1338
308	Koupelna	516	KLT1220.600	542
309	Kuchyně	879	VK 11 5140	1116
310	WC	40	Nenavrhují	-
311	Předsíň	68	Nenavrhují	-
312	Předsíň	97	VK 10 5050	239
313	WC	136	Nenavrhují	-
314	Kuchyně	670	VK 11 5100	797
315	Koupelna	274	KLT 1220.450	420
316	Pokoj	490	VK 10 5140	669
317	Pokoj	674	VK 10 5160	764
318	Kuchyně	687	VK 21 5080	829
319	Předsíň	416	VK 10 5090	430
320	Koupelna	280	KLT 900.450	308
321	WC	44	Nenavrhují	-
322	Veranda		Nenavrhují	-
323	Předsíň	162	VK 10 5050	239
324	WC	44	Nenavrhují	-
325	Koupelna	266	KLT 1220.450	420
326	Kuchyně	793	VK 11 5100	797
327	Pokoj	787	VK 10 5180	860
401	Pokoj	1209	VK 11 5160	1275
402	Schodiště	-240	Nenavrhují	-
403	Předsíň	238	VK 10 5060	287
404	WC	18	Nenavrhují	-
405	Koupelna	344	KLT 1220.450	420

406	Pokoj	1038	VK 11 5140	1116
407	Pokoj	1352	2x VK 10 5160	1528
408	Koupelna	573	KLT 1220.600	542
409	Kuchyně	1009	VK 11 5140	1116
410	WC	47	Nenavrhuji	-
411	Předsíň	86	Nenavrhuji	-
412	Předsíň	132	VK 10 5050	239
413	WC	147	Nenavrhuji	-
414	Kuchyně	775	VK 11 5110	877
415	Koupelna	300	KLT 1220.450	420
416	Pokoj	634	VK 10 5160	764
417	Pokoj	849	VK 11 5140	1116
418	Kuchyně	764	VK 21 5080	829
419	Předsíň	560	VK 11 5080	637
420	Koupelna	306	KLT 1220.450	420
421	WC	51	Nenavrhuji	-
422	Veranda		Nenavrhuji	-
423	Předsíň	177	VK 10 5050	239
424	WC	52	Nenavrhuji	-
425	Koupelna	369	KLT 1220.450	420
426	Kuchyně	901	VK 21 5100	1036
427	Pokoj	979	VK 11 5160	1116
Celkový instalovaný tepelný výkon				53467 W

## B.5 Dimenzování potrubí

Pro správné zajištění chodu otopné soustavy je nutná doprava teplotosné látky ke koncovému prvku v tomto případě k otopnému tělesu a zpět. Z tohoto důvodu dimenzujeme rozměry potrubí, světlost armatur tak aby celková tlaková ztráta potrubní sítě byla rovna maximálně tlaku, který máme k dispozici tj. dispoziční přetlak. V soustavách s nuceným oběhem vody je tento dispoziční přetlak zajišťován dopravním tlakem oběhového čerpadla a přirozeným vztlakem kapalin. Při dimenzování potrubí si soustavu rozdělíme na úseky se stejným hmotnostním průtokem. V každém takovém úseku je tlaková ztráta třením a místními odpory.

Návrh provádíme od nejnepříznivějšího tělesa, tedy tělesa, které je nejvíce vzdálené od zdroje jak v horizontálním tak vertikálním směru.

### B.5.1 Hmotnostní průtok vypočteme ze vztahu:

$$M = Q / (1,163 \cdot \Delta t) \quad (1.14)$$

Kde

- Q      výkon otopného tělesa  
Δt     teplotní spád

#### B.5.1.1 Tlaková ztráta potrubí se určí výpočtem ze vztahu

$$R \cdot l = \Delta p_{\lambda} = \lambda \cdot \frac{l \cdot w^2}{2d} \cdot \rho \quad (1.15)$$

kde

- R      Měrná ztráta třením  
l      délka potrubí  
w      rychlost proudění vody v potrubí  
d      vnitřní profil potrubí  
ρ      hustota vody  
λ      součinitel tření, závislý na Re a dle typu proudění na poměrné drsnosti  
Hodnotu součinitele R určíme z tabulky v rozpětí do 60-100 Pa/m tak, aby rychlost (w) v potrubí byla v rozmezí 0,15-0,6 m/s.

#### B.5.1.2 Ztráta místními odpory

$$Z = \Delta p_{\xi} = \sum \xi \frac{w^2}{2} \rho \quad (1.16)$$

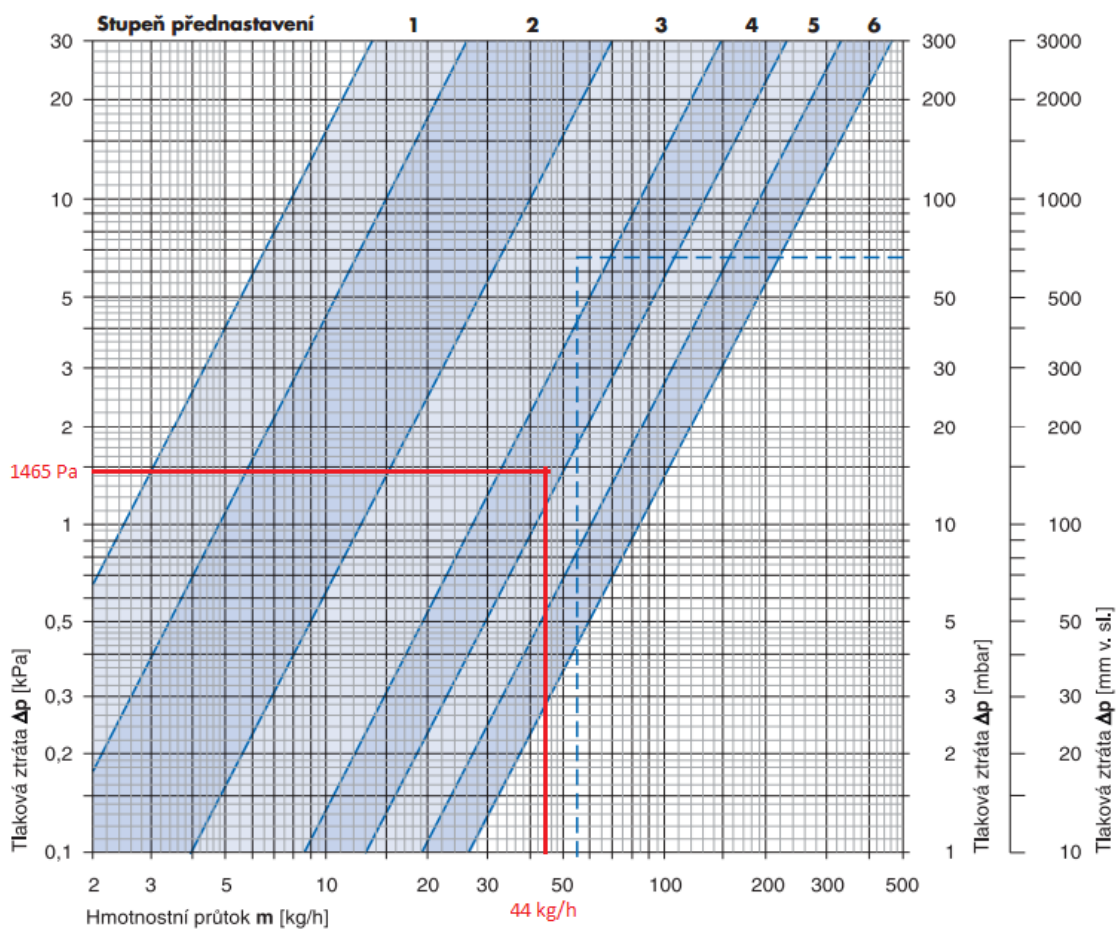
kde

- ξ      součinitel místního odporu  
w      rychlost proudění vody v potrubí  
ρ      hustota vody

Součtem tlakových ztrát třením v potrubí a místními odpory získáme tlakovou ztrátu všech úseků na základě které navrhujeme oběhové čerpadlo, které musí mít větší dispoziční přetlak než je celková tlaková ztráta soustavy plynoucí ze vztahu:

$$\sum (R \cdot l + Z) < \Delta p_{\xi} \quad (1.17)$$

Po návrhu hlavního úseku navrhujeme stejným způsobem i ostatní úseky, což jsou úseky oddělující se od hlavního úseku k jednotlivým otopným tělesům. Tyto úseky je poté potřeba zregulovat na stejnou tlakovou ztrátu jako má hlavní větev například nastavením regulační armatury v otopném tělese jak je vidět na obrázku příklad škrcení o 1465 Pa při průtoku 44 kg/h.



Obrázek B-1 – Ukázka volby nastavení kuželky škrtícího ventilu otopného tělesa RADIK VK (9)

Vzorový výpočet hlavního úseku větve č.1. Zbylé výpočty jsou v příloze P2:  
Dimenzování potrubí

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
1	1107	63,5	15,2	15x1	28	0,14	425,6	11,1	108,8	1200	1734,38	1734,38
2	2802	160,6	7,6	18x1	53	0,23	402,8	7,1	187,8		590,595	2324,98
3	5118	293,4	6,6	22x1	53	0,27	349,8	1,2	43,74		393,54	2718,52
4	7434	426,1	6,6	28x1,5	35	0,25	231	0,9	28,13		259,125	2977,64
5	10245	587,3	44	28x1,5	62	0,34	2728	18,8	1087		3814,64	6792,28

### B.5.2 Návrh izolace potrubí

Návrh izolace potrubí provádím pomocí kalkulačky na [www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz) která počítá dle vyhlášky 193/2007 Sb.

Navrhovaná izolace Isofom  $\lambda=0,04$  W/mK

Rozměr potrubí	Minimální tloušťka	Navržená tloušťka
12x1	21,8 mm	25 mm
15x1	28,4 mm	30 mm
18x1	34,9 mm	35 mm
22x1	29,3 mm	30 mm
28x1,5	38,5 mm	40 mm
35x1,5	49,1 mm	50 mm
42x1,5	28,2 mm	30 mm

### B.5.3 Potřeba tepla pro ohřev TUV

Počet osob	40
Potřeba vody na jednu osobu	0,082m <sup>3</sup> /den
Celková potřeba vody	40 · 0,082 = 3,28m <sup>3</sup>
Odebrané teplo	

$$Q_{2t} = 1,163 \cdot V_{2P} \cdot (\theta_2 - \theta_1) \quad (1.18)$$

$$Q_{2t} = 1,163 \cdot 3,28 \cdot (55 - 10) = 171,66 \text{ kWh}$$

Ztracené teplo cirkulací

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z \quad (1.19)$$

$$Q_{2z} = 171,66 \cdot 0,5 = 85,83 \text{ kWh}$$

Teplo celkem

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} \quad (1.20)$$

$$Q_{2p} = 171,66 + 85,83 = 257,53 \text{ kWh}$$

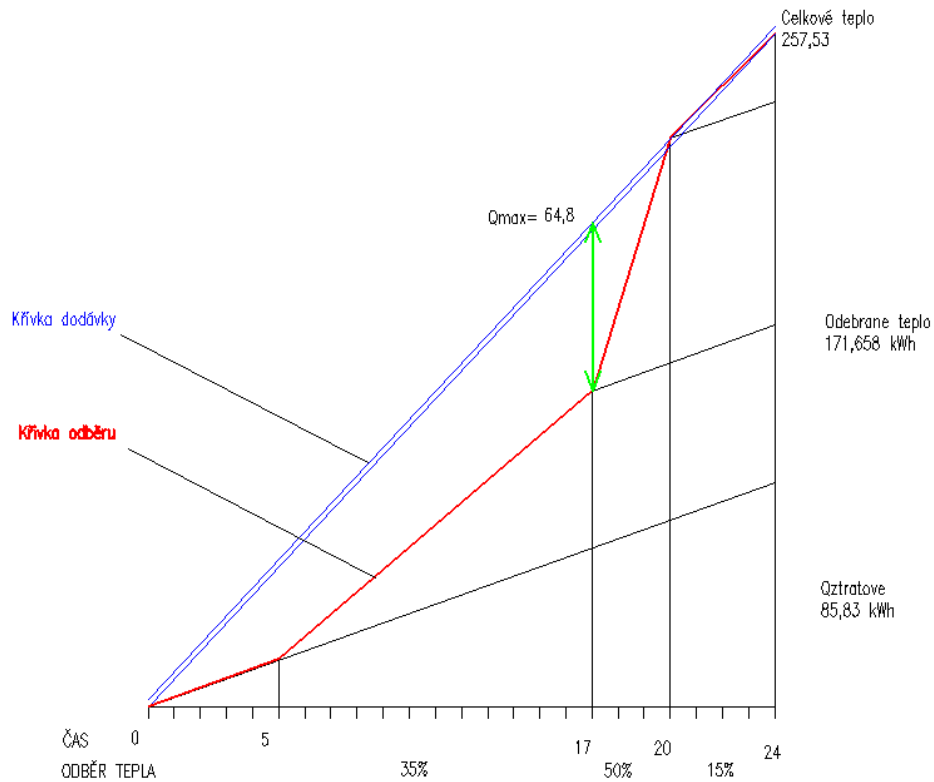
### Odběr teplé vody

5-17h 35%

17-20h 50%

20-24h 15%

$Q_{max}$  odečtené z grafu 64,8  $\Rightarrow$  65 kWh



Obrázek B-2 – Odběrový diagram teplé vody

### Velikost zásobníku

$$V_z = \frac{\Delta Q_{max}}{1,163 \cdot \Delta \theta} \quad (1.21)$$

$$V_z = \frac{65}{1,163 \cdot 45} = 1,02 m^3$$

### Jmenovitý výkon ohřevu

$$Q_{1n} = \frac{Q_1}{t} \quad (1.22)$$

$$Q_{1n} = \frac{260}{24} = 11 kW$$

Potřebná teplosměnná plocha (75/60)

$$\Delta t = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \frac{(T_1 - t_2)}{(T_2 - t_1)}} \quad (1.23)$$

$$\Delta t = \frac{(75 - 55) - (60 - 10)}{\ln \frac{(75 - 55)}{(60 - 10)}} = 32,74 \text{ K}$$

$$A = \frac{Q_{1n} \cdot 10^3}{U \cdot \Delta t} \quad (1.24)$$

$$A = \frac{11 \cdot 10^3}{420 \cdot 32,74} = 0,8 \text{ m}^2$$

Navrhují ohřívač DZD OKC 1000NTR/1 MPa o objemu 975 l a teplosměnnou plochou výměníku 4,5 m<sup>2</sup>

## B.6 Návrh výkonu zdroje

Potřeba tepla pro vytápění 53,5 kW

Potřeba tepla pro ohřev TV 11,0 kW

Celková potřeba tepla pro návrh zdroje se vypočte dle

$$Q_{prip} = 0,7Q_{VYT1} + Q_{VZT} + Q_{TV} + Q_{TECH} \quad (1.25)$$

$$Q_{prip} = 0,7 \cdot 53,5 + 11 = 48,45 \text{ kW}$$

Pro zimní provoz je požadovaný výkon 48,45 kW, pro letní provoz je požadován výkon 11 kW, který bude zajišťovat ohřev vody.

Z tohoto důvodu navrhuji kaskádu z tří kotlů BAXI Luna HT. Použiji dva kotle BAXI Luna HT 1.18, každý o tepelném výkonu 2-16,9 kW tedy 33,8 kW a dále jeden kotel BAXI Luna HT 1.24 o tepelném výkonu 2,4-24 kW. Celkový instalovaný tepelný výkon je tedy 57,8 kW.

Technický list je přiložen v příloze P3 Technické listy

## B.6.1 Návrh expanzní nádoby

Expanzní objem

$$V_e = 1,3 \cdot V_o \cdot n \quad (1.26)$$

$V_o$  objem vody v otopné soustavě

$n$  koeficient tepelné roztažnosti při ohřevu vody z 10°C na max. požadovanou teplotu v soustavě

Součet objemu veškerých otopných těles, potrubí a zařízení vychází objem cca 520l tzn. 0,52m<sup>3</sup>

$$V_e = 1,3 \cdot 0,52 \cdot 0,0295 = 0,019 \text{ m}^3$$

Nejnižší provozní přetlak

$$p_{ddov} \geq 1,1 \cdot h \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-3} + (\Delta p_z) \quad (1.27)$$

$$p_{ddov} \geq 1,1 \cdot 14 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} + (\Delta p_z)$$

$$p_{ddov} \geq 171,07 \text{ kPa} \rightarrow 180 \text{ kPa}$$

Nejvyšší dovolený přetlak soustavy

$$p_{hdov} \leq p_k - (h_{MR} \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-3}) \quad (1.28)$$

$$p_{hdov} \leq 300 - (1 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3})$$

$$p_{hdov} \leq 290,19 \text{ kPa} \rightarrow 250 \text{ kPa}$$

Předběžný objem expanzní nádoby s membránou či vakem

$$V_{ep} = \frac{V_e(p_{hp} + 100)}{(p_{hp} - p_a)} \quad (1.29)$$

$$V_{ep} = \frac{0,019(250 + 100)}{(250 - 180)} = 0,068 \text{ m}^3$$

$$V_{ep} = 0,068 \text{ m}^3 \rightarrow \text{Navrhuji expanzní nádobu REFLEX NG 80/6}$$

Technický list v příloze 0 Technický list expanzní nádoba

Průměr expanzního potrubí

$$d_p = 10 + 0,6 \cdot Q_p^{0,5} \quad (1.30)$$

$$d_p = 10 + 0,6 \cdot 57,8^{0,5}$$

$$d_p = 14,56 \rightarrow \text{Volím DN 15}$$

### B.6.2 Pojistný ventil

V každém kotli je instalován pojistný ventil. Pro případ selhání těchto ventilů navrhují pojistný ventil záložní na celý pojistný výkon 57,8 kW.

Průřez sedla pojišťovacího ventilu

$$A = \frac{Q_p}{(\alpha_v \cdot K)} \quad (1.31)$$

$$A = \frac{57,8}{(0,565 \cdot 1,12)}$$

$$A = 91,34 \text{ mm}^2$$

Ideální průměr sedla 10,8 mm<sup>2</sup>

Průměr sedla skutečného ventilu

$$d_o = a \cdot d_i = 10,8 \cdot 1,34 = 14,472 \text{ mm} \quad (1.32)$$

Vstupní a výstupní potrubí

$$d_p = 15 + 1,4 \cdot Q_p^{0,5} \quad (1.33)$$

$$d_p = 15 + 1,4 \cdot 57,8^{0,5}$$

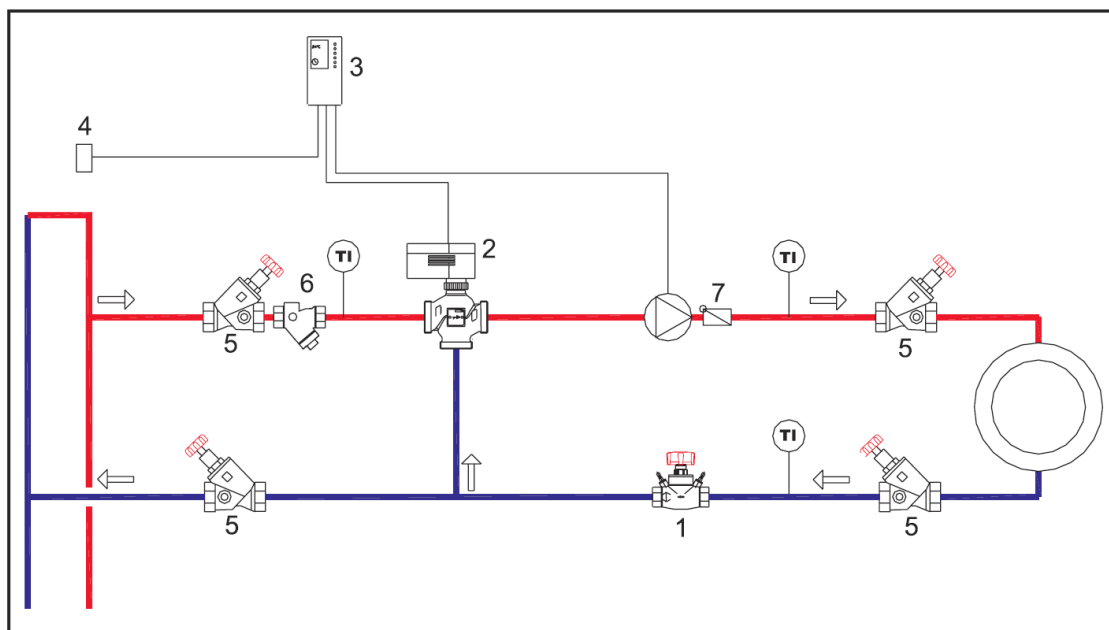
$$d_p = 25,66 \rightarrow \text{DN25}$$

Na základě průměru pojistného potrubí navrhují ventil MEIBES DUCO 1“ x 1 ¼“. Otevírací přetlak 250 kPa

Technické parametry v příloze P3 Technické listy

## B.7 Koncept zapojení systému MAR

Kotle BAXI Luna HT jsou vybaveny základním řídicím systémem Siemens, který obstarává základní regulaci kotle. Celý systém je regulován na základě ekvitermní křivky, (každá větev bude mít svojí ekvitermu) která se řídí čidlem teploty umístěným na venkovní neosluněné fasádě objektu. Čidlo venkovní teploty je zapojeno do regulátoru, kterým je řízena kaskáda kotlů. K vytápění objektu jsou určeny tři větve se směšovacími zapojením a jedna větev na ohřev teplé vody. Na topné větvi je osazen trojcestný ventil, který zajišťuje směšování a čerpadlo pro zajištění oběhu. Na větvi pro ohřev vody je umístěno jen oběhové čerpadlo, které je řízeno na základě teploty vody v ohřívači. Všechny tyto komponenty jsou zapojeny do rozšiřující jednotky regulace. Teplota kotlů natápí na teplotu nejvyšší ekvitermy a trojcestné ventily do regulovávají na základě ekvitermy každé otopné větve. V případě požadavku na teplou vodu se přepínají kotle na teplotu požadovanou pro TV a trojcestné ventily si doregulují požadavky dle vlastní ekvitermy.



Obrázek B-3 – Schéma směšovacího zapojení 1. Vyvažovací ventil, 2. Třícestný směšovací ventil 3. regulátor 4. teplotní čidlo 5. uzavírací ventil 6. filtr 7 zpětný ventil (7)

## B.8 Schéma zapojení systému MaR

Schéma zapojení systému mar se nachází ve výkresu č.9 - Blokové schéma zapojení regulace

## **B.8.1 Rozbor jednotlivých komponent MaR**

### **B.8.1.1 Řídící jednotka kotle**

Kotel má v sobě instalovanou řídicí jednotku, která obstarává základní řízení kotle na základě podkladů od hlavní jednotky regulace.

### **B.8.1.2 Hlavní jednotka regulace**

Na základě údajů z čidla venkovní teploty a porovnáváním s ekvitermní křivkou řídí teplotu vody v systému a řídí sepnutí jednotlivých kotlů v kaskádě.

### **B.8.1.3 Čidlo venkovní teploty**

Je umístěno na neosluněné venkovní straně fasády a do hlavní jednotky regulace odesílá informace o venkovní teplotě, na základě které se pomocí ekvitermní křivky nastavuje teplota topné vody v systému.

### **B.8.1.4 Trojcestný ventil**

Slouží ke směšování přívodní a vratné vody na požadovanou teplotu v topném okruhu. Jsou Trojcestné ventily jsou umístěny na přívodním potrubí a jsou řízeny z hlavní jednotky regulace.

### **B.8.1.5 Oběhová čerpadla**

Má na starosti cirkulaci vody v topném okruhu větve. Spínání čerpadla je řízeno pomocí hlavní regulační jednotky. Průtok si řídí čerpadlo samo na základě diferenčního tlaku tzn. pokud se v soustavě uzavřou termostatické hlavice, zvýší se tlak v systému a čerpadlo automaticky sníží otáčky.

### **B.8.1.6 Tepelné čidlo na zásobníku TV**

Hlídá teplotu teplé vody v ohřívači, v případě poklesu teploty pod určitou mez dá regulátor pokyn k sepnutí cirkulačního čerpadla na větvi pro ohřev teplé vody a následně pokyn kotli ke změně výkonu.

### **B.8.1.7 Tepelné čidla na otopných větvích**

Hlídá teplotu vody pro otopnou větev. Na základě informace z tepelného čidla a ekvitermního čidla nastavuje regulátor teplotu

## B.9 Dimenzování směšovacího zapojení

### B.9.1 Větev 1

$$Q=10245\text{W}$$

$$t_v=75^\circ\text{C}$$

$$t_r=60^\circ\text{C}$$

$$q_s = 3600 \cdot \frac{Q}{c \cdot (t_v - t_r)} = 3600 \cdot \frac{10245}{4,18 \cdot (75 - 60)} = 587 \text{ l/h} \quad (1.34)$$

Krok 1: Výpočet teoretické hodnoty  $k_v$  regulačního ventilu ( $\Delta p_{v,\min}= 3 \text{ kPa}$ )

$$k_{v,theo} = \frac{q_s}{100 \cdot \sqrt{\Delta p_{v,\min}}} = \frac{587}{100 \cdot \sqrt{3}} = 3,39 \quad (1.35)$$

Krok 2: Výběr hodnoty  $k_{v_s}$  z konstrukční řady ventilů. Z řady ventilů připadá v úvahu ventil DN 20 s hodnotou  $k_{v_s}$  4,0 a ventil DN 15 s hodnotou  $k_{v_s}$  2,5. Zpravidla je vhodné zvolit nižší hodnotu  $k_{v_s}$ , aby bylo dosaženo potřebné tlakové ztráty.

Při  $k_{v_s} = 4,0$

$$\Delta p_v = \left( \frac{q_s}{100 \cdot K_{v_s}} \right)^2 = \left( \frac{587}{100 \cdot 4,0} \right)^2 = 2,15 \text{ kPa} \quad \Delta p_v < 3 \text{ kPa!} \quad (1.36)$$

Při  $k_{v_s} = 2,5$

$$\Delta p_v = \left( \frac{q_s}{100 \cdot K_{v_s}} \right)^2 = \left( \frac{587}{100 \cdot 2,5} \right)^2 = 5,33 \text{ kPa} \quad \Delta p_v > 3 \text{ kPa} \quad (1.37)$$

Navržený regulační ventil se servopohonem Siemens SXP45.15-2,5/230 má hodnotu  $k_{v_s}$  2,5 a rozměr DN 15

V primárním okruhu jsou umístěny dva uzavírací ventily a jeden filtr

Autorita ventilu je

$$a = \frac{\Delta p_v}{\Delta p_v + 2 \cdot \Delta p_{Ab} + \Delta p_{Schmu}} = \frac{5,33}{5,33 + 2 \cdot 0,7 + 1,3} = 0,67 \quad (1.38)$$

Tlaková ztráta směšovacího ventilu musí být dodatečně vyrovnána oběhovým čerpadlem.

Krok 3: Dimenzování regulačního ventilu větve na 3 kPa

$$k_{v,SRV} = \frac{q_s}{100 \cdot \sqrt{\Delta p_{SRV}}} = \frac{587}{100 \cdot \sqrt{3}} = 3,39 \quad (1.39)$$

Pro regulační ventil přímý 4217 v dimenzi DN 20 vychází nastavení 3,2

## B.9.2 Větev 2

$$Q=23744 \text{ W}$$

$$t_v=75^\circ\text{C}$$

$$t_r=60^\circ\text{C}$$

$$q_s = 3600 \cdot \frac{Q}{c \cdot (t_v - t_r)} = 3600 \cdot \frac{23744}{4,18 \cdot (75 - 60)} = 1362 \text{ l/h} \quad (1.40)$$

Krok 1: Výpočet teoretické hodnoty  $k_v$  regulačního ventilu ( $\Delta p_{v,\min} = 3 \text{ kPa}$ )

$$k_{v,theo} = \frac{q_s}{100 \cdot \sqrt{\Delta p_{v,\min}}} = \frac{1362}{100 \cdot \sqrt{3}} = 7,86 \quad (1.41)$$

Krok 2: Výběr hodnoty  $k_{v_s}$  z konstrukční řady ventilů. Z řady ventilů připadá v úvahu ventil DN 25 s hodnotou  $k_{v_s}$  6,3.

Při  $k_{v_s} = 6,3$

$$\Delta p_v = \left( \frac{q_s}{100 \cdot K_{v_s}} \right)^2 = \left( \frac{1362}{100 \cdot 6,3} \right)^2 = 4,67 \text{ kPa} \quad \Delta p_v > 3 \text{ kPa} \quad (1.42)$$

Navržený regulační ventil se servopohonem Siemens SXP45.25-6,3/230 má hodnotu  $k_{v_s}$  6,3 a rozměr DN 25

V primárním okruhu jsou umístěny dva uzavírací ventily a jeden filtr

Autorita ventilu je

$$a = \frac{\Delta p_v}{\Delta p_v + 2 \cdot \Delta p_{Ab} + \Delta p_{Schmu}} = \frac{4,67}{4,67 + 2 \cdot 0,7 + 1,3} = 0,63 \quad (1.43)$$

Tlaková ztráta směšovacího ventilu musí být dodatečně vyrovnána oběhovým čerpadlem.

Krok 3: Dimenzování regulačního ventilu větve na 3 kPa

$$k_{v,SRV} = \frac{q_s}{100 \cdot \sqrt{\Delta p_{SRV}}} = \frac{1362}{100 \cdot \sqrt{3}} = 7,86 \quad (1.44)$$

Pro regulační ventil přímý 4217 v dimenzi DN 25 vychází nastavení 3,7

### B.9.3 Větev 3

$$Q=19463 \text{ W}$$

$$t_v=75^\circ\text{C}$$

$$t_r=60^\circ\text{C}$$

$$q_s = 3600 \cdot \frac{Q}{c \cdot (t_v - t_r)} = 3600 \cdot \frac{19463}{4,18 \cdot (75 - 60)} = 1116 \text{ l/h} \quad (1.45)$$

Krok 1: Výpočet teoretické hodnoty  $k_v$  regulačního ventilu ( $\Delta p_{v,\min} = 3 \text{ kPa}$ )

$$k_{v,theo} = \frac{q_s}{100 \cdot \sqrt{\Delta p_{v,\min}}} = \frac{1116}{100 \cdot \sqrt{3}} = 6,43 \quad (1.46)$$

Krok 2: Výběr hodnoty  $k_{v_s}$  z konstrukční řady ventilů. Z řady ventilů připadá v úvahu ventil DN 25 s hodnotou  $k_{v_s}$  6,3.

Při  $k_{v_s} = 6,3$

$$\Delta p_v = \left( \frac{q_s}{100 \cdot K_{v_s}} \right)^2 = \left( \frac{1116}{100 \cdot 6,3} \right)^2 = 3,13 \text{ kPa} \quad \Delta p_v > 3 \text{ kPa} \quad (1.47)$$

Navržený regulační ventil se servopohonem Siemens SXP45.25-6,3/230 má hodnotu  $k_{v_s}$  6,3 a rozměr DN 25

V primárním okruhu jsou umístěny dva uzavírací ventily a jeden filtr

Autorita ventilu je

$$a = \frac{\Delta p_v}{\Delta p_v + 2 \cdot \Delta p_{Ab} + \Delta p_{Schmu}} = \frac{3,13}{3,13 + 2 \cdot 0,7 + 1,3} = 0,54 \quad (1.48)$$

Tlaková ztráta směšovacího ventilu musí být dodatečně vyrovnána oběhovým čerpadlem.

Krok 3: Dimenzování regulačního ventilu větve na 3 kPa

$$k_{v,SRV} = \frac{q_s}{100 \cdot \sqrt{\Delta p_{SRV}}} = \frac{1116}{100 \cdot \sqrt{3}} = 7,86 \quad (1.49)$$

Pro regulační ventil přímý 4217 v dimenzi DN 20 vychází nastavení 5,4

## B.10 Návrh oběhových čerpadel

### B.10.1 Kotlový okruh

V kotlovém okruhu bude oběh zajišťován čerpadly instalovanými v kotli.

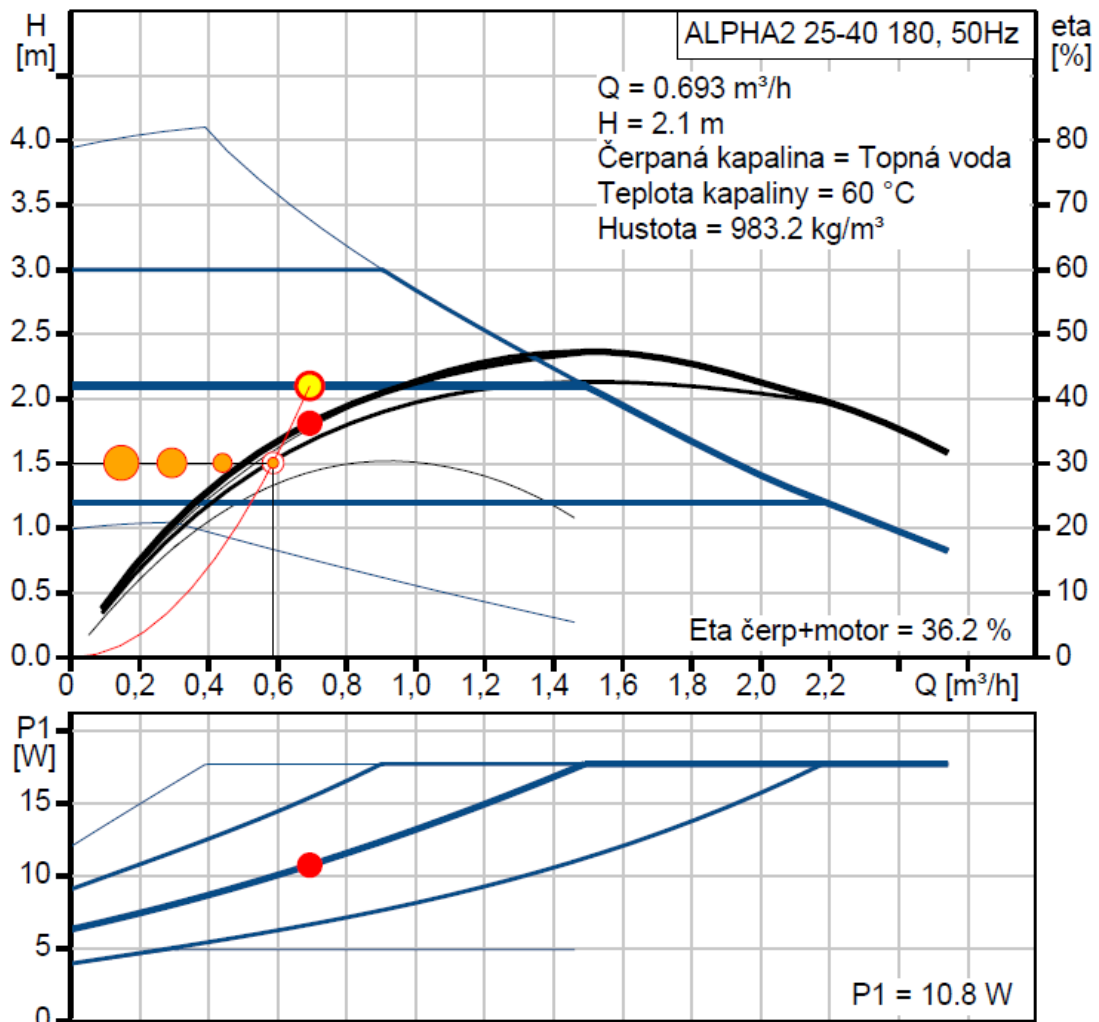
### B.10.2 Topný okruh

#### B.10.2.1 Větev č.1

Tlaková ztráta 15122 Pa

Dopravovaný objem 587 Kg/h

Navrhují čerpadlo Grundfos ALPHA2 25-40 180



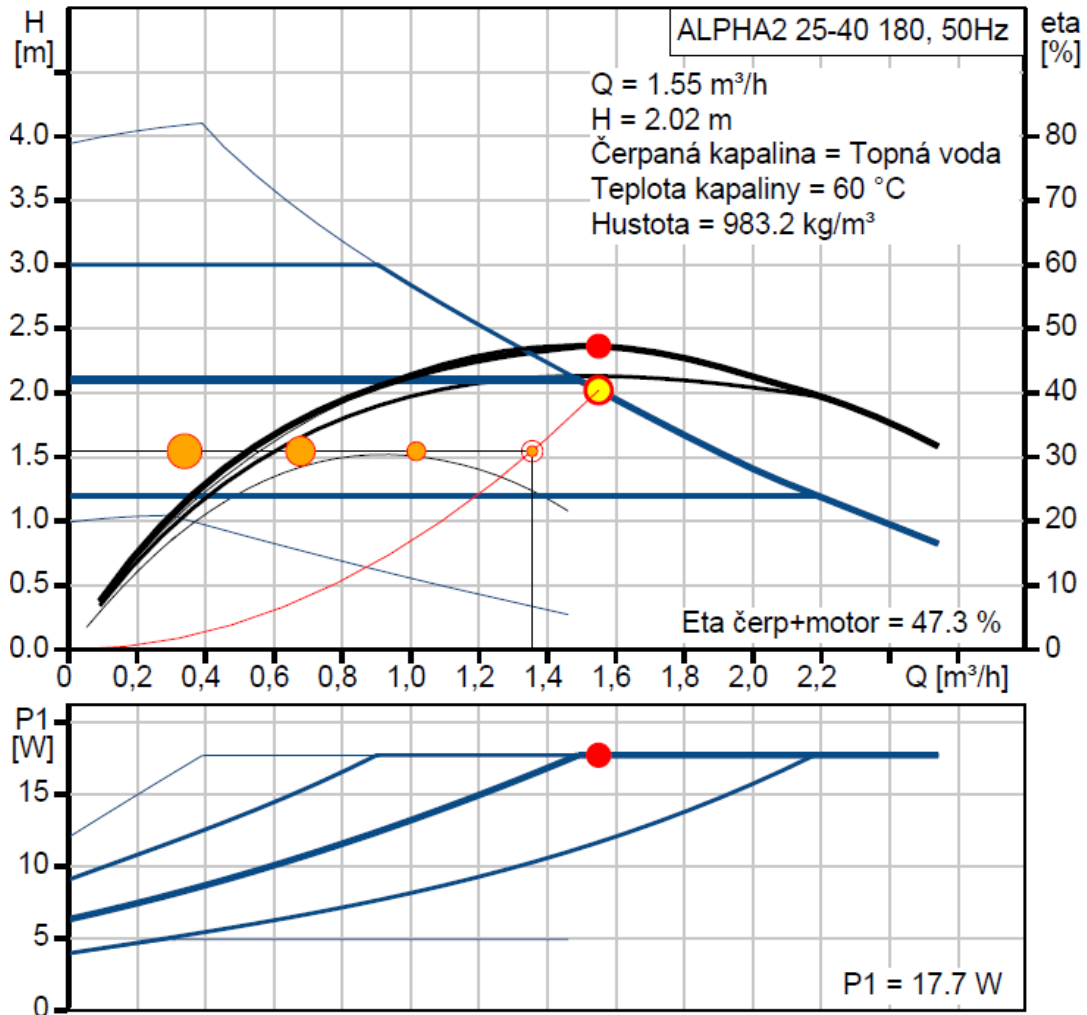
B-4 - Pracovní bod čerpadla větev č. 1 (12)

### B.10.2.2 Větev č.2

Tlaková ztráta 15520 Pa

Dopravovaný objem 1363 Kg/h

Navrhuji čerpadlo Grundfos ALPHA2 25-40 180



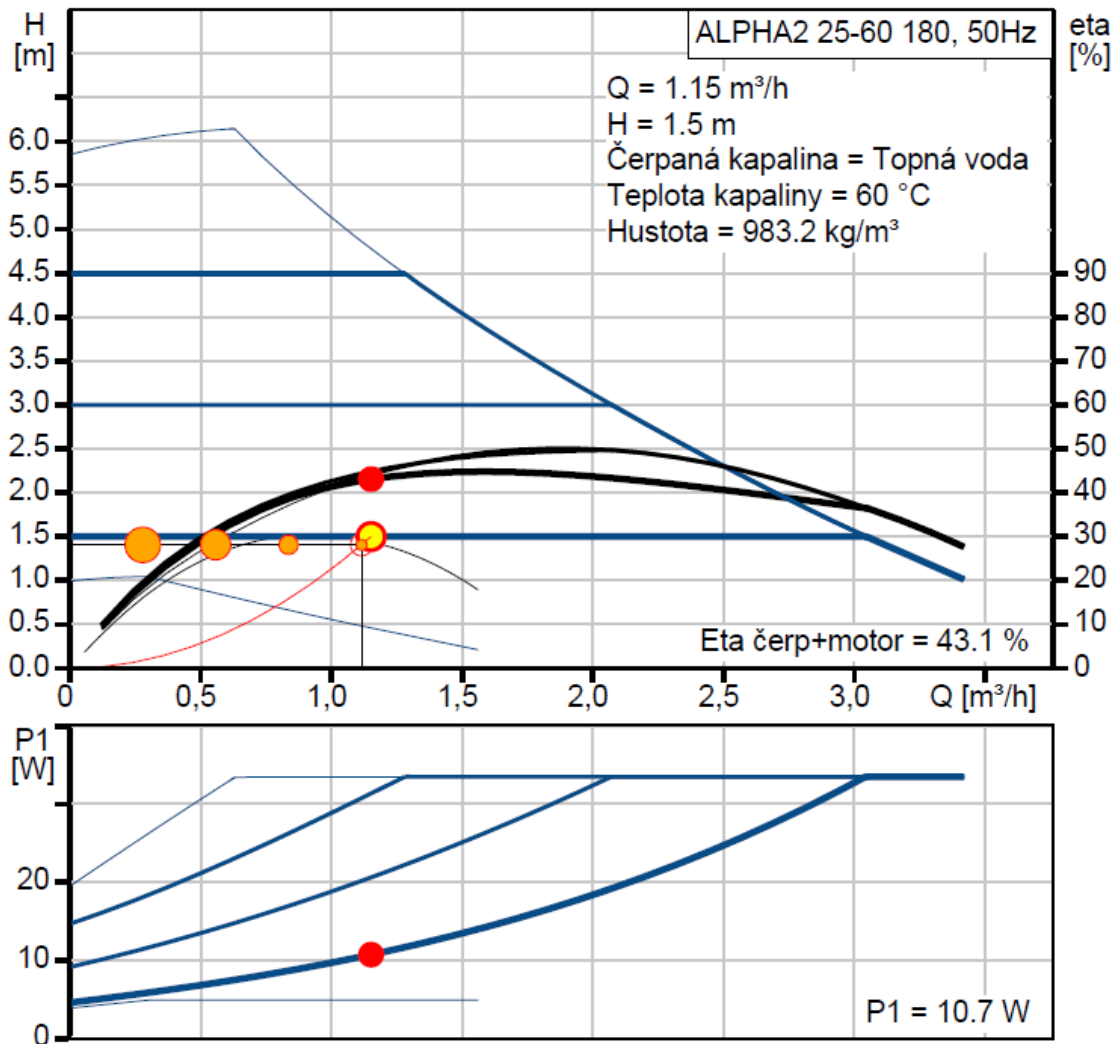
B-5 – Pracovní bod čerpadla větev č. 2 (12)

### B.10.2.3 Větev č.3

Tlaková ztráta 14085 Pa

Dopravovaný objem 1116 Kg/h

Navrhují čerpadlo Grundfos ALPHA2 L 25-50 N 180



B-6 – Pracovní bod čerpadla větve č. 3 (12)

## **C PROJEKT**

## **C.1 Technická zpráva**

### **C.1.1 Úvod**

Projektová dokumentace řeší vytápění bytového domu teplovodním systémem s nuceným oběhem vody. Jedná se o teplovodní systém s otopnými tělesy a teplotním spádem 75/60°C. Systém vytápění bude řešen pomocí tří samostatně regulovatelných otopných větví se směšovacím zapojením. Kotlový okruh je od topného okruhu oddělen pomocí anuloidu.

### **C.1.2 Základní technické údaje**

Klimatické údaje

Oblast	Brno
Výpočtová venkovní teplota	te=-12°C
Nadmožská výška	255 m.n.m
Tepelná ztráta objektu	45919 W
Výkon otopných těles	53467 W
Potřeba tepla pro ohřev TV	11000 W

### **C.1.3 Zdroje tepla**

#### **C.1.3.1 Druh primární energie**

Jako primární zdroj energie je zemní plyn.

#### **C.1.3.2 Zdroj tepla pro vytápění a ohřev teplé vody**

Jako zdroj tepla pro vytápění a ohřev teplé vody bude sloužit kaskáda plynových kotlů. Kaskáda se skládá z kotle BAXI Luna Platinum HT 1.24 a dvou kotlů BAXI Luna Platinum 1.18. Kotle budou instalovány v provedení C – uzavřené spotřebiče s odvodem spalin a přívodem spalovacího vzduchu z venkovního prostředí. Ohřev vody bude zajištěn v nepřímo topeném ohřivači vody. Kotle a ohřivač vody budou umístěny v kotelně v suterénu.

#### **C.1.3.3 Přívod vzduchu a odvod spalin**

Instalované zdroje tepla jsou spotřebiče kategorie C s uzavřenou spalovací komorou s děleným odkouřením. Odvod spalin je zajištěn společným sběračem spalin napojeným do komína. Přívod spalovacího vzduchu a odvod spalin je řešen pomocí

děleného odkouření. Odvod kondenzátu je zajištěn plastovým potrubím napojeným na vnitřní kanalizaci objektu.

#### **C.1.3.4 Zabezpečovací zařízení**

Zabezpečovací zařízení tvoří expanzní nádoba Reflex NG 80/6 a pojistné ventily kotlů. Pro případ selhání jednoho z pojistných ventilů v kotli bude soustava jištěna ještě záložním pojistným ventilem na celý topný výkon s otevíracím přetlakem 250 kPa.

## **C.2 Otopná soustava**

### **C.2.1.1 Popis otopné soustavy**

Topná soustava bude teplovodní s nuceným oběhem a je rozdělena do tří samostatných větví. Všechny topné větve jsou zapojeny do rozdělovače a sběrače, který je umístěn v kotelně. Každá větev je regulována pomocí třicestného směšovacího ventilu. Tepelný spád otopné soustavy je 75/60°C

### **C.2.1.2 Čerpací technika**

Nucený oběh teplovodní látky budou zajišťovat v topném okruhu oběhová čerpadla GRUNDFOS. Jejich pozice a specifikace je zřejmá z výkresové dokumentace

### **C.2.1.3 Plnění a vypouštění otopné soustavy.**

Před napuštěním soustavy musí být systém vyčištěn všech nečistot po řezání závitů, svařování a případných ředidel a pájecích past. Prvotní napuštění bude provedeno upravenou vodou. Je vhodné do topné vody aplikovat inhibitor. Doplnění vody bude provedeno z manuálně z vodovodního řádu přes napouštěcí kohout. Vypouštění otopné soustavy se provádí pomocí vypouštěcího kohoutu v kotelně nebo přes zátku otopného tělesa.

### **C.2.1.4 Otopné plochy**

Ve všech obytných místnostech jsou navržena otopná tělesa KORADO Radik VK s pravým spodním připojením a integrovaným termostatickým ventilem. V koupelnách jsou navrženy koupelňová tělesa Koralux linear comfort. K otopným tělesům. Rozvody k otopným tělesům jsou vedeny v podlaze.

### **C.2.1.5 Regulace a měření**

Provoz kotlů a otopné soustavy bude řízen pomocí ekvitermní regulace. Jednotlivé větve otopné soustavy budou regulovány prostřednictvím třicestných

směšovacích ventilů. Zásobník pro ohřev vody bude osazen termostatem napojeným do hlavního regulátoru. Schéma zapojení regulace je součástí výkresové dokumentace. Otopná tělesa budou osazena termostatickými ventily s hlavicemi.

### **C.3 Požadavky na ostatní profese**

#### **C.3.1 Stavební práce**

Je nutné zhotovení prostupů a drážek pro vedení potrubních rozvodů. Po zhotovení těchto rozvodů je potřeba tyto otvory zapravit.

#### **C.3.2 Elektroinstalace**

Pro napojení jednotlivých kotlů a regulátoru na elektrickou instalaci je nutno zřídit do blízkosti kotlů samostatně jištěný přívod ukončený zásuvkami. Pro napojení venkovního snímače teploty nutno instalovat kabelové vedení od kotlů na chráněné místo na neosluněné části budovy.

Potřeba příkonu:

3 x kotel BAXI Luna Platinum HT: 3x 2 A

MAR včetně čerpadel: 10 A

2x Rezervní rozvod 2x10A

Schéma zapojení rozvaděče je součástí výkresové dokumentace

#### **C.3.3 Zdravotechnika**

V kotelně je potřeba zhotovit přívod studené vody pro dopouštění otopného systému. Dále je nutné zapojení ohřívače vody na rozvod studené, teplé a cirkulační vody. Je také potřeba zhotovit v kotelně podlahovou vpusť se zápachovou uzávěrkou.

### **C.4 Montáž, uvedení do provozu a provoz**

#### **C.4.1 Zdroj**

Instalaci a uvedení zařízení do provozu musí provést osoba s odpovídající kvalifikací vlastníci osvědčení o kvalifikaci a oprávnění k činnosti odpovídající rozsahu. Před uvedením zařízení do provozu je nutno zajistit revizi elektroinstalace. Postup uvedení zařízení do provozu je uveden v dodavatelské dokumentaci zařízení.

#### **C.4.2 Topná soustava**

Montáž a uvedení topné soustavy do provozu se řídí ČSN 06 0310. Montážní práce musí provádět osoba s příslušným osvědčením. Po dokončení montáže zajistí zhotovitel provedení zkoušky těsnosti instalovaného zařízení. Zkoušku provede s nejvyšším dovoleným přetlakem 250 kPa 6 bar. Kontrolu těsnosti prověří jednak prohlídkou zařízení a jednak poklesem zkušebního přetlaku. Zkouška vyhoví, pokud není zjištěn únik a neklesne zkušební přetlak.

#### **C.4.3 Topná zkouška**

Uvedení topné teplovodní soustavy do provozu spočívá zejména v provedení zkoušky těsnosti a v provedení dilatační a topné zkoušky dle ČSN 06 0310. Dilatační zkouška se provede dvojnásobným ohřátím soustavy na nejvyšší pracovní teplotu a jejím ochlazením. Při zkoušce nesmí být zjištěny netěsnosti ani jiné závady. Součástí topné zkoušky bude i dvojnásobný proplach soustavy ohřátou topnou vodou. Topná zkouška systému ústředního vytápění bude provedena v rozsahu 24 hod. Součástí topné zkoušky bude nastavení dvoj-regulačních ventilů topných těles tak, aby nedocházelo k jejich nerovnoměrnému ohřívání. Před zahájením topné zkoušky musí být provedeno autorizované uvedení kotlů do provozu. Zkouškou bude prokázána:

- správná funkce armatur
- -rovnoměrné ohřívání topných těles
- dosažení technických předpokladů projektu
- správná funkce měřících a regulačních zařízení
- správná funkce zabezpečovacích zařízení
- dostatečný výkon zařízení
- výkon zdroje pro ohřev TUV
- dosažení projektované účinnosti topného zdroje a dodržení emisních limitů

#### **C.4.4 Způsob obsluhy a ovládání**

Zařízení je určeno pro občasnou obsluhu jednou osobou, spočívající v kontrole funkce zařízení a korekci nastavených uživatelských parametrů. Osoba obsluhující zařízení musí být prokazatelně seznámena s bezpečnostními a provozními podmínkami zařízení a v obsluze zacvičena a musí mít k dispozici návody k obsluze zařízení.

## **C.5 Ochrana zdraví a životního prostředí**

### **C.5.1 Vlivy na životní prostředí**

Instalací a provozem topných soustav nedojde ke zhoršení vlivů na životní prostředí.

### **C.5.2 Hospodaření s odpady**

Při instalaci zařízení i jeho provozu je nutno plnit požadavky na hospodaření s odpady dle zák. 185/01 Sb. ve znění pozdějších předpisů

## **C.6 Bezpečnost a požární ochrana**

### **C.6.1 Požární ochrana**

Při instalaci a provozu zařízení nejsou kladeny zvláštní požadavky na požární ochranu.

### **C.6.2 Bezpečnost při realizaci díla**

Bezpečnost při realizaci díla zajišťuje zhotovitel ve smyslu zákona 262/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů (Zákoník práce) a vyhlášky 591/2006 Sb. -požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích Veškeré práce mohou provádět pouze osoby (fyzické i právnické) s odpovídající kvalifikací.

### **C.6.3 Bezpečnost při provozu a užívání zařízení**

Při provozu zařízení smí zařízení obsluhovat zaškolená osoba. Při obsluze zařízení je nutno dodržovat postupy uvedené v návodech k obsluze zařízení a pokynech pro obsluhu zařízení. Předání návodů a pokynů pro obsluhu zařízení a zaškolení obsluhy je povinností zhotovitele zařízení.

## D ZÁVĚR

Úkolem této bakalářské práce bylo vytvoření návrhu vytápění bytového domu v Brně za pomoci kaskády kondenzačních kotlů. Součástí tohoto návrhu je výpočet tepelných ztrát, návrh otopných těles, dimenzi potrubí, výpočet tepla pro ohřev teplé vody, návrh zdroje tepla, návrh zabezpečovacího zařízení a návrh, koncept systému MaR a v té návaznosti systém regulace a jeho armatur.

Otopná tělesa byla navržena jako desková s pravým spodním připojením Korado RADIK VK, umístěna pod okny a osazená termostatickými hlavicemi. V koupelnách jsou umístěny žebříkové otopné tělesa Korado KORALUX LINEAR COMFORT taktéž vybavena termostatickými hlavicemi. Spád otopné soustavy byl zvolen 75/60°C a rozvody byly navrženy jako dvoutrubkové s nuceným oběhem pomocí z měděného potrubí, které je tepelně izolováno. Celá otopná soustava je rozdělena do tří samostatných větví a jsou spojeny v hlavním rozdělovači a sběrači v kotelně. Každá větev je zapojena pomocí směšovacího zapojení a každá má vlastní ekvitermní křivku.

Jako zdroj tepla jsem zvolil tři kondenzační kotle BAXI Luna Platinum HT o jmenovitých výkonech 1x 24 kW a 2x 16,9 kW. Celkový výkon kotlů zapojených do kaskády je 57,8 kW. Tyto kotle jsou řízeny pomocí ekvitermní regulace hlavním regulátorem. Jedná se o kotle typu C tzn. s uzavřenou spalovací komorou, tudíž přísávání vzduchu bude z venkovních prostor a odvod spalin taktéž. Jelikož se jedná o společnou spalinovou cestu pro celou kaskádu tak si spalinovou cestu navrhne sám výrobce pomocí specializovaného programu.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. **Počínková, Ing. Marcela.** *Opory TZB II - Vytápění budov.* Brno : autor neznámý, 2006.
2. **TZB-info.** [Online] <http://www.tzb-info.cz>.
3. **BAXI.** *Technické podklady pro projekční a montážní činnost LUNA PLATINUM HT.*
4. **Thermona.** *Kaskádová kotelna je skládačka...*
5. *Vyhláška 91/1993 Sb. k zajištění bezpečnosti práce v nízkotlakých kotelnách.*
6. **Ing. Jiří Bašta, Ph.D.** *Hydraulika a řízení otopných soustav.* Praha : ČVUT, 2003. ISBN 80-01-02808-9.
7. **Jauschowitz Rudolf, Prof. Dipl.-Ing.** *Srdce teplovodního topení, hydraulika.* Wien : Herz Armaturen Ges.m.b.H., 2004.
8. **Prof. Ing. Jiří BAŠTA, Ph.D.** *Řízení kotlů v kaskádě. Vytápění, větrání, instalace.* 2011.
9. **Korado.** *Korado.* [Online] 2014. <http://www.korado.cz>.
10. **Jakub Vrána a kolektiv.** *Technická zařízení budov v praxi.* místo neznámé : Grada, 2007. ISBN: 978-80-247-1588-9.
11. **Počínková, Ing. Marcela.** VUT FAST TZB II vytápění. [Online] <http://www.fce.vutbr.cz/TZB/pocinkova.m/vytapeni.htm>.
12. **Grundfos.** [Online] 2014. <http://www.grundfos.cz>.
13. *ČSN EN 12831 - Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu.*
14. *ČSN 73 0540-2/2011 Tepelná ochrana budov část 2.*
15. *ČSN 06 0210 Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění.*
16. **Reflex:** Expanzní systémy. [Online] <http://www.reflexcz.cz>.
17. **ETL - Ekotherm.** [Online] <http://www.etl.cz>.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

MaR	Měření a regulace	
EN	Expanzní nádoba	
$\Lambda$	Součinitel tepelné vodivosti	[W/mK]
U	Součinitel prostupu tepla	[W/m <sup>2</sup> K]
$\phi$	Návrhová tepelná ztráta	[W]
H <sub>t</sub>	Součinitel tepelné ztráty prostupem tepla	[W/K]
$\theta$	Výpočtová teplota	[°C]
A	Plocha	[m <sup>2</sup> ]
e	Korekční činitel	[-]
f	Redukční teplotní součinitel;	[-]
V	Množství výměny vzduchu	[m <sup>3</sup> /h]
n <sub>50</sub>	intenzita výměny vzduchu při rozdíl tlaku 50 Pa	[h <sup>-1</sup> ]
$\varepsilon_i$	Výškový korekční činitel	[-]
Q	Výkon	[W]
$\Delta t$	teplotní spád	[K]
R	Měrná ztráta třením	[Pa/m]
l	délka	[m]
w	rychlost proudění	[m/s]
d	vnitřní profil potrubí	[mm]
$\rho$	hustota vody	[kg/m <sup>3</sup> ]
$\xi$	součinitel místního odporu	[-]

## SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek A-1 – Srovnání účinnosti standardního a kondenzačního kotle (3) .....	14
Obrázek A-2 – Graf roční práce kondenzačního kotle (3).....	15
Obrázek A-3 – Příklad řízení – ovládání (6).....	20
Obrázek A-4 – Příklad regulace vytápěné místnosti (6).....	21
Obrázek A-5 – Spínání regulátoru s požadovanou hodnotou $x=50\%$ (6).....	22
Obrázek A-6 – Průběh regulované veličiny dvoupolohového regulátoru s dopravním zpožděním. (6) .....	22
Obrázek A-7 – Příklad směšovacího zapojení s třicestným směšovacím ventilem. (7). 24	
Obrázek A-8 – Příklad škrťacího zapojení. (7).....	24
Obrázek A-9 – Ekvitermní křivka (3).....	26
Obrázek A-10 – Regulační oblast hořáku s modulovaným výkonem (6).....	27
Obrázek A-11 – Spínání a vypínání kotlů v kaskádě (6).....	28
Obrázek B-1 – Ukázka volby nastavení kuželky škrťacího ventilu otopného tělesa RADIK VK (9) .....	48
Obrázek B-2 – Odběrový diagram teplé vody .....	51
Obrázek B-3 – Schéma směšovacího zapojení 1. Vyvažovací ventil, 2. Třicestný směšovací ventil 3. regulátor 4. teplotní čidlo 5. uzavírací ventil 6. filtr 7 zpětný ventil (7).....	55
B-4 - Pracovní bod čerpadla větev č. 1 (12) .....	60
B-5 – Pracovní bod čerpadla větev č. 2 (12).....	61
B-6 – Pracovní bod čerpadla větve č. 3 (12).....	62

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha P1: Výpočet tepelných ztrát

Příloha P2: Dimenzování potrubí

Příloha P3: Technické listy

## **VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE**

Výkres č.1 – Otopná soustava půdorys 1NP

Výkres č.2 – Otopná soustava půdorys 2NP

Výkres č.3 – Otopná soustava půdorys 3NP

Výkres č.4 – Otopná soustava půdorys 4NP

Výkres č.5 – Otopná soustava půdorys 1PP

Výkres č.6 – Půdorys kotelny

Výkres č.7 – Schéma zapojení otopné soustavy

Výkres č.8 – Schéma zapojení kotelny

Výkres č.9 – Blokované schéma zapojení regulace

Výkres č.10 – Schéma zapojení rozvaděče

## **PŘÍLOHA P1: VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT**

Místnost 101 Chodba

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	0	0,22	0,02	0,24	1	0,00
DO	Dveře ochlazované	4,615	1,7	0	1,7	1	7,85
H <sub>tie</sub>							7,85

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop do 1PP	7,35	0,6	0,02	0,62	0,21875	1,00
H <sub>tie</sub>							1,00

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota	tep. Vedl	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší mi	11,628	1,3	10	20	-0,4	-6,05
SN1	Stena do vedlejší mi	11,628	1,3	10	20	-0,4	-6,05
STR2	Strop 1NP 2NP	7,35	1,05	10	20	-0,4	-3,09
H <sub>tij</sub>							-15,18

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
10	-12	22	-6,34	-139,43W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
20,9475	-12	10	0,5	10,47
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výškový součinitel	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	3,77

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
10,47	3,56	22	78,34W

Tep ztráta místnosti

-61,09W

Místnost 102

Schodiště

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	0,85	0,3	0,02	0,32	1	0,27
DO	Dveře ochlazované	2	1,7	0	1,7	1	3,40

Ztráta do nevytápěných místností

H<sub>tie</sub> 3,67

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop do 1PP	12,8	0,6	0,02	0,62	0,21875	1,74

H<sub>tie</sub> 1,74

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší mi	4,56	1,3	10	20	-0,4	-2,37
SN2	Stena do koupelny	5,24	1,3	10	24	-0,56	-3,82
SN1	Stena do vedlejší mi	22,79	1,3	10	20	-0,4	-11,85
DN1	Dveře vnitřní	8	1,3	10	20	-0,4	-4,16
STR2	Strop 1NP 2NP	12,8	2,2	10	10	0	0,00

H<sub>tij</sub> -22,19

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
10	-12	22	-16,8	-369,30W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
36,48	-12	10	0,5	18,24
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výškový součinitel	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	6,57

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
18,24	6,20	22	136,44W

Tep ztráta místnosti -232,87W

Místnost 103

Předsíň

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
STR1	Strop do 1PP	4,23	0,6	0,02	0,62	0,53125	1,39	
							Htie	1,39

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stena do schodiste	13,338	1,05	20	10	0,285714	4,00	
SN1	Stena do vedlejší mi	9,1485	2,7	20	20	0	0,00	
SN2	Stena do koupelny	3,5625	2,7	20	24	-0,114286	-1,10	
DN1	Dveře vnitřní	4	2,2	20	20	0	0,00	
DN2	Dveře do schodiště	2	3,5	20	10	0,285714	2,00	
DN3	Dveře vnitřní do kou	2	2,7	20	24	-0,114286	-0,62	
STR2	Strop 1NP 2NP	4,23	2,2	20	20	0	0,00	
							Htij	4,28

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	Hti	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	5,678	181,70W

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
12,0555	-12	20	0,5	6,03
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výškový součinitel	Množ.vzd
0	4,5	0,02	1	2,17

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	Hv,i	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
6,02775	2,049435	32	65,58W

Tep ztráta místnosti

247,29W

Místnost 104

WC

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
STR1	Strop do 1PP	0,85	0,6	0,02	0,62	0,53	0,28	
							Htie	0,28

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stena do vedlejší mi	5,638	2,7	20	20	0	0,00	
SN2	Stena do koupelny	2,85	2,7	20	24	-0,114286	-0,88	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0,00	
STR2	Strop 1NP 2NP	0,85	2,2	20	20	0	0,00	
							Htij	-0,88
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	Hti				θti	
20	-12	32	-0,60				-19,18W	

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )		θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
				n(1/h)	V <sub>min</sub>
2,4225		-12	20	1,5	3,63
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění		Výškový součinitel	Množ.vzd
0	4,5	0,02		1	0,44

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
3,63375	1,235475	32	39,54W

Tep ztráta místnosti

20,35W

Místnost 105

Koupelna

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
STR1	Strop do 1PP	2,16	0,6	0,02	0,62	0,65625	0,88	
							H <sub>tie</sub>	0,88

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stena do vedlejší mi	17,1	2,7	24	20	0,102564	4,74	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	24	20	0,102564	0,55	
STR2	Strop 1NP 2NP	2,16	2,2	24	20	0,102564	0,49	
							H <sub>tij</sub>	5,78

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
24	-12	36	6,655	239,60W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
6,156	-12	24	1,5	9,23
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výškový součinitel	Množ.vzd
0	4,5	0,02	1	1,11

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
9,234	3,13956	36	113,02W

Tep ztráta místnosti

352,62W

Místnost 106 pokoj

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	9,3525	0,3	0,02	0,32	1	2,99
OK1	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop do 1PP	19,26	0,6	0,02	0,62	0,53125	6,34

Htie 7,68  
Htie 6,34

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší mi	17,1	2,7	20	20	0	0,00
SN2	Stena do koupelny	3,135	2,7	20	24	-0,114286	-0,97
SN3	Stena na schodiste	13,395	1,3	20	10	0,285714	4,98
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0,00
STR2	Strop 1NP 2NP	19,26	2,2	20	20	0	0,00

Htij 4,01

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	18,04	577,17W

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
54,891	-12	20	0,5	27,45
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výškový součinitel</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	9,88

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
27,4455	9,33147	32	298,61W

Tep ztráta místnosti 875,77W

Místnost 107 pokoj

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	20,13	0,3	0,02	0,32	1	6,44
OK1	Okno	5,52	1,7	0	1,7	1	9,38

Ztráta do nevytápěných místností H<sub>tie</sub> 15,83

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop do 1PP	20,42	0,6	0,02	0,62	0,53125	6,73
							H <sub>tie</sub> 6,73

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší mi	19,95	2,7	20	20	0	0,00
SN2	Stena do koupelny	5,2725	2,7	20	24	-0,114286	-1,63
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0,00
STR2	Strop 1NP 2NP	20,42	2,2	20	10	0,285714	12,84
							H <sub>tij</sub> 11,21

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	33,76	1080,32W

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
58,197	-12	20	0,5	29,10
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výškový součinitel</b>	<b>Množ.vzd</b>
2	4,5	0,03	1	15,71

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
29,0985	9,89349	32	316,59W

Tep ztráta místnosti 1396,91W

Místnost 108

Koupelna

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop do 1PP	5,29	0,6	0,02	0,62	0,65625	2,15
						Htie	2,15

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší mi	17,67	2,7	24	20	0,102564	4,89
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	24	20	0,102564	0,55
SN2	Stena do koupelny	3,42	2,7	24	24	0	0,00
STR2	Strop 1NP 2NP	5,29	2,2	24	20	0,102564	1,19
						Htij	6,64
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	Hti				θ <sub>ti</sub>
24	-12	36	8,793				316,55W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
15,0765	-12	20	1,5	22,61
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výškový součinitel	Množ.vzd
0	4,5	0,02	1	2,71

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
22,61475	7,689015	36	276,80W

Tep ztráta místnosti

593,36W

Místnost 109

Kuchyň

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	10,95	0,3	0,02	0,32	1	3,50
OK1	Okno	3,3	1,7	0	1,7	1	5,61

Ztráta do nevytápěných místností H<sub>tie</sub> 9,11

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
STR1	Strop do 1PP	15,6	0,6	0,02	0,62	0,53125	5,14	
							H <sub>tie</sub>	5,14

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stena do vedlejší mi	15,7555	2,7	20	20	0	0,00	
SN2	Stena do koupelny	11,965	2,7	20	24	-0,114286	-3,69	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0,00	
DN2	Dveře koupelna	2	2,7	20	24	-0,114286	-0,62	
SN1	Stena do vedlejší mi	4,84	2,7	20	20	0	0,00	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0,00	
STR2	Strop 1NP 2NP	20,42	2,2	20	20	0	0,00	
							H <sub>tij</sub>	-4,31

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	9,943	<b>318,18W</b>

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
44,46	-12	20	1,5	66,69
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výškový součinitel	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	8,00

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
66,69	22,6746	32	<b>725,59W</b>

Tep ztráta místnosti **1043,76W**

Místnost 110

WC

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop do 1PP	0,85	0,60	0,02	0,62	0,53	0,28
						H <sub>tie</sub>	0,28

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší mi	8,72	2,70	20,00	20,00	0,00	0,00
DN1	Dveře vnitřní	2,00	2,70	20,00	20,00	0,00	0,00
STR2	Strop 1NP 2NP	0,85	2,20	20,00	20,00	0,00	0,00
						H <sub>tij</sub>	0,00

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	0,28	8,96W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
2,4225	-12	20	1,5	3,63
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výškový součinitel</b>	<b>Množ.vzd</b>
0	4,5	0,02	1	0,44

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
3,63375	1,235475	32	39,54W

Tep ztráta místnosti

48,49W

Místnost 111

Předsíň

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop do 1PP	2,19	0,6	0,02	0,62	0,53125	0,72
						Htie	0,72

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do schodiste	0,85	1,3	20	10	0,285714	0,32
DN1	Dvere doschodiste	2	1,3	20	10	0,285714	0,74
SN2	Stena do vedlejsi mi	9,965	2,7	20	20	0	0,00
DN1	Dveře vnitřní	4	2,7	20	20	0	0,00
STR2	Strop 1NP 2NP	2,19	2,2	20	20	0	0,00
						Htij	1,06

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	Hti	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	1,78	56,96W

Ztráta větrání

Vi(m3)	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
6,2415	-12	20	0,5	3,12
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výškový součinitel	Množ.vzd
0	4,5	0,02	1	1,12

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
3,12075	1,061055	32	33,95W

Tep ztráta místnosti

90,91W

Místnost 112

Předsíň

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop do 1PP	4,1	0,6	0,02	0,62	0,53125	1,35
						Htie	1,35

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do schodiste	0,85	1,3	20	10	0,285714	0,32
DN1	Dvere doschodiste	2	1,3	20	10	0,285714	0,74
SN2	Stena do vedlejsi mi	15,09	2,7	20	20	0	0,00
DN1	Dveře vnitřní	6	2,7	20	20	0	0,00
STR2	Strop 1NP 2NP	4,08	0,91	20	20	0	0,00
						Htij	1,06

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	Hti	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	2,409	77,09W

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
11,685	-12	20	0,5	5,84
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výškový součinitel	Množ.vzd
0	4,5	0,02	1	2,10

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
5,8425	1,98645	32	63,57W

Tep ztráta místnosti

140,65W

Místnost 113

WC

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	2,19	0,3	0,02	0,32	1	0,70
OK	Okno	0,09	1,7	0	1,7	1	0,15

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop do 1PP	1,24	0,6	0,02	0,62	0,53125	0,41
						H <sub>tie</sub>	0,85

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do schodiste	4,332	1,3	20	10	0,285714	1,61
SN1	Stena do vedlejší mi	4,84	2,7	20	20	0	0,00
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0,00
STR2	Strop 1NP 2NP	1,24	0,91	20	20	0	0,00

H<sub>tij</sub>

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	2,871	91,88

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
3,534	-12	20	1,5	5,30
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výškový součinitel</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	0,64

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
5,301	1,80234	32	57,67

Tep ztráta místnosti

149,55W

Místnost 114

Kuchyň

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	7,245	0,3	0,02	0,32	1,00	2,32
OK1	Okno	3,3	1,7	0	1,7	1,00	5,61

Ztráta do nevytápěných místností

Htie 7,93

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop do 1PP	11	0,6	0,02	0,62	0,53	3,62

Htie 3,62

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší mi	19,375	2,7	20	20	0,00	0,00
SN2	Stena do koupelny	7,69	2,7	20	24	-0,11	-2,37
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0,00	0,00
DN2	Dveře koupelna	2	2,7	20	24	-0,11	-0,62
STR2	Strop 1NP 2NP	11	0,6	20	20	0,00	0,00

Htij -2,99

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	8,561	273,97W

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
31,35	-12	20	1,5	47,03
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výškový součinitel</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	5,64

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
47,025	15,9885	32	511,63W

Tep ztráta místnosti 785,60W

Místnost 115

Koupelna

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop do 1PP	2,75	0,6	0,02	0,62	0,66	1,12
						Htie	1,12

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší mi	12,25	2,7	24	20	0,10	3,39
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	24	20	0,10	0,55
SN2	Stena do koupelny	4,56	2,7	24	24	0,00	0,00
STR2	Strop 1NP 2NP	2,75	2,2	24	20	0,10	0,62
						Htij	4,57
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	Hti				θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	5,686				181,94W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
7,8375	-12	20	1,5	11,76
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výškový součinitel	Množ.vzd
0	4,5	0,02	1	1,41

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
11,75625	3,997125	32	127,91W

Tep ztráta místnosti

309,85W

Místnost 116

Pokoj

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	8,64	0,3	0,02	0,32	1	2,76
OK1	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69

Ztráta do nevytápěných místností

H<sub>tie</sub> 7,46

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop do 1PP	17,31	0,6	0,02	0,62	0,53125	5,70

H<sub>tie</sub> 5,70

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší mi	32,2	2,7	20	20	0	0,00
SN2	Stena do koupelny	1,71	2,7	20	24	-0,11	-0,53
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0,00
STR2	Strop 1NP 2NP	17,31	2,2	20	20	0	0,00

H<sub>tij</sub> -0,53

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	12,63	404,18W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
49,3335	-12	20	0,5	24,67
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výškový součinitel	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	8,88

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
24,67	8,39	32	268,37W

Tep ztráta místnosti

672,55W

Místnost 117

Pokoj

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	10,977	0,3	0,02	0,32	1	3,51
OK1	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69

Ztráta do nevytápěných místností

Htie 8,20

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop do 1PP	20,97	0,6	0,02	0,62	0,53	6,91

Htie 6,91

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší mi	20,629	2,7	20	20	0,00	0,00
SN2	Stena do koupelny	3,2775	2,7	20	24	-0,11	-1,01
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0,00	0,00
SN3	Stena k sousedovi	12,3975	1,05	20	10	0,29	3,72
STR2	Strop 1NP 2NP	17,31	2,2	20	20	0	0,00

Htij 2,71

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	17,82	570,23W

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
59,7645	-12	20	0,5	29,88
<b>Počet nechráněných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výškový součinitel</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	10,76

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
29,88	10,16	32	325,12W

Tep ztráta místnosti

895,34W

Místnost 118

Kuchyně

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	3,51	0,6	0,02	0,62	0,63	1,36
OK1	Okno	2,76	1,7	0,02	1,72	0,63	2,97
STR1	Strop do 1PP	9,32	0,6	0,02	0,62	0,53	3,07
						H <sub>tie</sub>	7,40

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší místnosti	16,24	2,7	20	20	0,00	0,00
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0,00	0,00
SN3	Stena k sousedovi	11,97	1,05	20	10	0,29	3,59
STR2	Strop 1NP 2NP	9,32	2,2	20	20	0,00	0,00
						H <sub>tij</sub>	3,59

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	10,99	351,61W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
26,562	-12	20	1,5	39,84
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výškový součinitel	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	4,78

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
39,84	13,55	32	433,49W

Tep ztráta místnosti

785,10W

Místnost 119

Předsíň

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	1,42	0,3	0,02	0,32	1	0,45
DO	Dveře venkovní	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69

Ztráta do nevytápěných místností H<sub>tie</sub> 5,15

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop do 1PP	17,31	0,6	0,02	0,62	0,53125	5,70

H<sub>tie</sub> 5,70

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší mi	32,2	2,7	20	20	0	0,00
SN2	Stena do koupelny	1,71	2,7	20	24	-0,114286	-0,53
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0,00
STR2	Strop 1NP 2NP	17,31	2,2	20	20	0	0,00

H<sub>tij</sub> -0,53

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	10,32	<b>330,25W</b>

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
49,3335	-12	20	0,5	24,67
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výškový součinitel</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	8,88

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
24,67	8,39	32	<b>268,37W</b>

Tep ztráta místnosti **598,62W**

Místnost 120

Koupelna

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop do 1PP	2,43	0,3	0,02	0,32	0,65625	0,51
						Htie	0,51

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší mi	11,338	2,7	24	20	0,102564	3,14
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	24	20	0,102564	0,55
SN2	Stena do koupelny	4,56	2,7	24	24	0	0,00
STR2	Strop 1NP 2NP	2,43	2,2	24	20	0,102564	0,55
						Htij	4,24
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	Hti				θ <sub>ti</sub>
24	-12	36	4,752				171,08W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
6,9255	-12	24	1,5	10,39
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výškový součinitel	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	1,25

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
10,39	3,53	36	127,15W

Tep ztráta místnosti

298,23W

Místnost 121

WC

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	2,76	0,3	0,02	0,32	1	0,88
OK1	Okno	0,09	1,7	0	1,7	1	0,15

Ztráta do nevytápěných místností

H<sub>tie</sub> 1,04

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop do 1PP	0,83	0,6	0,02	0,62	0,74	0,38

H<sub>tie</sub> 0,38

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší mi	2,56	2,7	20	20	0	0,00
SN2	Stena do koupelny	2,85	2,7	20	24	-0,114286	-0,88
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0,00
STR2	Strop 1NP 2NP	0,83	2,2	20	20	0	0,00

H<sub>tij</sub> -0,88

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	0,538	17,20W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
2,3655	-12	20	1,5	3,55
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výškový součinitel	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	0,43

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
3,55	1,21	32	38,60W

Tep ztráta místnosti

55,81W

Místnost 123

Předsíň

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	2,73	0,3	0,02	0,32	1	0,87
OK1	Okno	0,975	1,7	0	1,7	1	1,66

Ztráta do nevytápěných místností

H<sub>tie</sub> 2,53

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop do 1PP	1,89	0,6	0,02	0,62	0,53125	0,62

H<sub>tie</sub> 0,62

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší mi	2,265	2,7	20	20	0	0,00
SN2	Stena do schodiste	1,705	1,3	20	10	0,285714	0,63
DN1	Dveře vstupní	2	1,7	20	10	0,285714	0,97
DN1	Dveře vnitřní	4	2,7	20	20	0	0,00
STR2	Strop 1NP 2NP	1,89	2,2	20	20	0	0,00

H<sub>tij</sub> 1,60

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	4,758	152,27W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
5,3865	-12	20	0,5	2,69
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výškový součinitel</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	0,97

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
2,69	0,92	32	29,30W

Tep ztráta místnosti 181,57W

Místnost 124

WC

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
STR1	Strop do 1PP	0,9	0,3	0,02	0,32	0,53125	0,15	
							H <sub>tie</sub>	0,15

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stena do schodiste	2,565	1,3	20	10	0,285714	0,95	
SN1	Stena do vedlejší mi	3,985	2,7	20	20	0	0,00	
SN2	Stena do koupelny	2,85	2,7	20	24	-0,114286	-0,88	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0,00	
STR2	Strop 1NP 2NP	0,9	2,2	20	20	0	0,00	
							H <sub>tij</sub>	0,07

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	0,226	7,24W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
2,565	-12	20	1,5	3,85
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výškový součinitel	Množ.vzd
0	4,5	0,02	1	0,46

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
3,85	1,31	32	41,86W

Tep ztráta místnosti

49,10W

Místnost 125

Koupelna

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop do 1PP	2,26	0,6	0,02	0,62	0,65625	0,92
						Htie	0,92

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do schodiste	5,13	1,3	24	10	0,358974	2,39
SN1	Stena do vedlejsi mi	10,255	2,7	24	20	0,102564	2,84
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	24	20	0,102564	0,55
STR2	Strop 1NP 2NP	2,26	2,2	24	20	0,102564	0,51
						Htij	6,30

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	Hti	θ <sub>ti</sub>
24	-12	36	7,217	259,82W

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
6,441	-12	24	1,5	9,66
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výškový so	Množ.vzd
0	4,5	0,02	1	1,16

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	Hv,i	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
9,66	3,28	36	118,26W

Tep ztráta místnosti

378,08W

Místnost 126

Kuchyně

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	16,62	0,3	0,02	0,32	1	5,32
OK1	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69

Ztráta do nevytápěných místností

Htie 10,01

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop do 1PP	11,25	0,6	0,02	0,62	0,53125	3,71

Htie 3,71

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší mi	4,384	2,7	20	20	0	0,00
SN2	Stena do koupelny	3,13	2,7	20	24	-0,114286	-0,97
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0,00
DN2	Dveře koupelna	2	2,7	20	24	-0,114286	-0,62
SN1	Stena do vedlejší mi	5,41	2,7	20	20	0	0,00
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0,00
STR2	Strop 1NP 2NP	11,25	2,2	20	20	0	0,00

Htij -1,58

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	12,13	<b>388,25W</b>

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
32,0625	-12	20	1,5	48,09
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výškový so	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	5,77

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
48,09	16,35	32	<b>523,26W</b>

Tep ztráta místnosti **911,51W**

Místnost 127 pokoj

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	22,035	0,3	0,02	0,32	1	7,05
OK1	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69

Ztráta do nevytápěných místností H<sub>tie</sub> 11,74

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop do 1PP	18,77	0,6	0,02	0,62	0,53125	6,18

H<sub>tie</sub> 6,18

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota n	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší mi	5,41	2,7	20	20	0	0,00
SN2	Stena do koupelny	3,99	2,7	20	24	-0,114286	-1,23
SN3	Stena na schodiste	13,395	1,3	20	10	0,285714	4,98
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0,00
STR2	Strop 1NP 2NP	19,26	2,2	20	20	0	0,00

H<sub>tij</sub> 3,74

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	21,67	693,43W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
53,4945	-12	20	0,5	26,75
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výškový so	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	9,63

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>mir</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
26,75	9,09	32	291,01W

Tep ztráta místnosti 984,44

Místnost 201

Pokoj nad chodbou

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	6,645	0,22	0,02	0,24	1	1,59	
OK	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69	
							H <sub>tie</sub>	6,29

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stěna do vedlejší místn	11,395	1,3	20	20	0	0	
SN1	Stěna do vedlejší místn	11,395	1,3	20	20	0	0	
STR2	Strop 1NP 2NP nad chd	7,35	1,05	20	10	0,29	2,21	
STR3	Strop 1NP 2NP	11,91	2,2	20	20	0	0	
DN	Dveře	2	1,7	20	20	0	0	
SN2	Stěna do schodiště	7,695	1,3	20	10	0,29	2,86	
StR3	Strop 2NP 3NP	19,26	2,2	20	20	0,00	0,00	
							H <sub>tij</sub>	5,06

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	23,46	750,72W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
54,891	-12	20	0,5	27,45
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	9,88

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
27,45	9,33	32	298,61W

Tep ztráta místnosti **1049,33W**

Místnost 202

Schodiště

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	0,85	0,3	0,02	0,32	1	0,27	
DO	Dveře ochlazované	2	1,7	0	1,7	1	3,4	
							H <sub>tie</sub>	3,67

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stěna do vedlejší místn	4,555	1,3	10	20	-0,40	-2,37	
SN2	Stěna do koupelny	5,244	1,3	10	24	-0,56	-3,82	
SN1	Stěna do vedlejší místn	26,49	1,3	10	20	-0,40	-13,77	
DN1	Dveře vnitřní	8	1,3	10	20	-0,40	-4,16	
STR3	Strop 2NP 3NP	12,8	2,2	10	10	0	0	
STR2	Strop 1NP 2NP	12,8	2,2	10	10	0	0	
							H <sub>tij</sub>	-24,121032

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
10	-12	22	-20,45	-449,88W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
36,48	-12	10	0,5	18,24
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	6,57

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
18,24	6,20	22	136,44W

Tep ztráta místnosti -313,44W

Místnost 203

Předsíň

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	Ak	Uk	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do schodiste	13,338	1,05	20	10	0,28571	4,0014
SN1	Stena do vedlejsi místn	9,1485	2,7	20	20	0	0
SN2	Stena do koupelny	3,5625	2,7	20	24	-0,11429	-1,10
DN1	Dveře vnitřní	4	2,2	20	20	0	0
DN2	Dveře do schodiště	2	3,5	20	10	0,28571	2
DN3	Dveře vnitřní do koupe	2	2,7	20	24	-0,11429	-0,62
STR3	Strop 2NP 3NP	4,23	2,2	20	20	0	0
STR2	Strop 1NP 2NP	4,23	2,2	20	20	0	0

H<sub>tij</sub> 4,28497143

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	4,285	137,12W

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
12,0555	-12	20	0,5	6,03
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
0	4,5	0,02	1	2,17

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
6,03	2,05	32	65,58W

Tep ztráta místnosti

202,70W

Místnost 204

WC

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	Ak	Uk	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší místn	5,638	2,7	20	20	0	0
SN2	Stena do koupelny	2,85	2,7	20	24	-0,11	-0,88
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0
STR2	Strop 1NP 2NP	0,85	2,2	20	20	0	0
STR3	Strop 2NP 3NP	0,85	2,2	20	20	0	0

H<sub>tij</sub> -0,88

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	-0,88	-28,14W

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
2,4225	-12	20	1,5	3,63
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
0	4,5	0,02	1	0,44

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
3,63375	1,235475	32	39,54W

Tep ztráta místnosti

11,39W

Místnost 205

Koupelna

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	Ak	Uk	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší místn	17,1	2,7	24	20	0,10	4,74
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	24	20	0,10	0,55
STR2	Strop 1NP 2NP	2,16	2,2	24	24	0,00	0,00
STR3	Strop 2NP 3NP	2,16	2,2	24	24	0,00	0,00
						H <sub>tij</sub>	5,29

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
24	-12	36	5,29	<b>207,96W</b>

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
6,156	-12	24	1,5	9,23
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
0	4,5	0,02	1	1,11

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
9,23	3,14	36	<b>113,02W</b>

Tep ztráta místnosti

**320,98W**

Místnost 206

Kuchyně

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	6,645	0,3	0,02	0,32	1	2,13	
OK1	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69	
							H <sub>tie</sub>	6,82

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stěna do vedlejší místn	13,68	2,7	20	20	0	0	
SN1	Stěna do vedlejší místn	13,1	2,7	20	20	0	0	
SN2	Stěna do koupelny	3,135	2,7	20	24	-0,11429	-0,96737143	
SN3	Stěna na schodište	0	1,3	20	10	0,28571	0	
DN1	Dveře vnitřní	4	2,7	20	20	0	0	
STR2	Strop 1NP 2NP	19,26	2,2	20	20	0	0	
STR3	Strop 2NP 3NP	19,26	2,2	20	20	0	0	
							H <sub>tij</sub>	-0,97
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>				θ <sub>ti</sub>	
20	-12	32	5,85				187,23W	

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
44,2035	-12	20	1,5	66,31
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	7,96

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
66,31	22,54	32	721,40W

Tep ztráta místnosti

908,63W

Místnost 207 pokoj

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	20,13	0,3	0,02	0,32	1	6,44	
OK1	Okno	5,52	1,7	0	1,7	1	9,38	
							H <sub>tie</sub>	15,83

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stěna do vedlejší místn	19,95	2,7	20	20	0	0	
SN2	Stěna do koupelny	5,2725	2,7	20	24	-0,11	-1,63	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0	
STR2	Strop 1NP 2NP	20,42	2,2	20	20	0,00	0,00	
STR3	Strop 2NP 3NP	20,42	2,2	20	20	0,00	0,00	
							H <sub>tij</sub>	-1,63
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>				θ <sub>ti</sub>	
20	-12	32	14,20				865,09W	

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky		
				n(1/h)	V <sub>min</sub>
58,20	-12	20	0,5	29,10	
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd	
2	4,5	0,03	1	15,71	

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
29,10	9,89	32	316,59W

Tep ztráta místnosti 1181,68W

Místnost 208

Koupelna

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	Ak	Uk	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší místn	17,67	2,7	24	20	0,10	4,89
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	24	20	0,10	0,55
SN2	Stena do koupelny	3,42	2,7	24	24	0	0
STR2	Strop 1NP 2NP	5,29	2,2	24	24	0,00	0,00
STR3	Strop 2NP 3NP	5,29	2,2	24	24	0,00	0,00

H<sub>tij</sub> 5,45

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
24	-12	36	5,45	<b>239,07W</b>

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
15,0765	-12	24	1,5	22,61
<b>Počet nechráněných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
0	4,5	0,02	1	2,71

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
22,61	7,69	36	<b>276,80W</b>

Tep ztráta místnosti

**515,87W**

Místnost 209

kuchyně

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	10,95	0,3	0,02	0,32	1	3,50	
OK1	Okno	3,3	1,7	0	1,7	1	5,61	
							H <sub>tie</sub>	9,114

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stěna do vedlejší místn	15,7555	2,7	20	20	0	0	
SN2	Stěna do koupelny	11,965	2,7	20	24	-0,11	-3,69	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0	
DN2	Dveře koupelna	2	2,7	20	24	-0,11	-0,62	
SN1	Stěna do vedlejší místn	4,84	2,7	20	20	0	0	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0	
STR2	Strop 1NP 2NP	15,4	2,2	20	20	0	0	
STR3	Strop 2NP 3NP	15,4	2,2	20	20	0	0	
							H <sub>tij</sub>	-4,3092
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>				θ <sub>ti</sub>	
20	-12	32	4,80				153,75W	

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
44,46	-12	20	1,5	66,69
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	8,00

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
66,69	22,67	32	725,59W

Tep ztráta místnosti 879,34W

Místnost 210

WC

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	Ak	Uk	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší místn	8,545	2,7	20	20	0	0
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0
STR2	Strop 1NP 2NP	0,85	2,2	20	20	0	0
STR3	Strop 2NP 3NP	0,85	2,2	20	20	0	0
						H <sub>tij</sub>	0

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	0	<b>0,00W</b>

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
2,4225	-12	20	1,5	3,63
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
0	4,5	0,02	1	0,44

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
3,63	1,24	32	<b>39,54W</b>

Tep ztráta místnosti

**39,54W**

Místnost 211

Předsíň

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do schodiste	0,85	1,3	20	10	0,29	0,32
DN1	Dvere doschodiste	2	1,3	20	10	0,29	0,74
SN2	Stena do vedlejsi místn	9,965	2,7	20	20	0	0
DN1	Dveře vnitřní	4	2,7	20	20	0	0
STR2	Strop 1NP 2NP	2,19	2,2	20	20	0	0
STR3	Strop 2NP 3NP	2,19	2,2	20	20	0	0

H<sub>tij</sub> 1,06

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	1,06	33,87W

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
6,2415	-12	20	0,5	3,12
<b>Počet nechráněných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
0	4,5	0,02	1	1,12

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
3,12	1,06	32	33,95W

Tep ztráta místnosti

67,83W

Místnost 212

Předsíň

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	Ak	Uk	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do schodiste	0,85	1,3	20	10	0,29	0,32
DN1	Dvere doschodiste	2	1,3	20	10	0,29	0,74
SN2	Stena do vedlejsi místn	15,09	2,7	20	20	0	0
DN1	Dveře vnitřní	6	2,7	20	20	0	0
STR2	Strop 1NP 2NP	4,1	0,91	20	20	0	0
STR3	Strop 2NP 3NP	4,1	0,91	20	20	0	0

H<sub>tij</sub> 1,05857143

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	1,06	<b>33,87W</b>

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
11,685	-12	20	0,5	5,8425
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
0	4,5	0,02	1	2,1033

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
5,84	1,99	32	<b>63,57W</b>

Tep ztráta místnosti

**97,44W**

Místnost 213

WC

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	2,19	0,3	0,02	0,32	1	0,70	
OK	Okno	0,09	1,7	0	1,7	1	0,153	
							H <sub>tie</sub>	0,8538

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stena do schodiste	4,332	1,3	20	10	0,28571	1,61	
SN1	Stena do vedlejsi místn	4,84	2,7	20	20	0	0	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0	
STR2	Strop 1NP 2NP	1,24	0,91	20	20	0	0	
STR3	Strop 2NP 3NP	1,24	0,91	20	20	0	0	
							H <sub>tij</sub>	1,60902857

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	2,4628	78,81W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
3,534	-12	20	1,5	5,301
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	0,64

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
5,30	1,80	32	57,67W

Tep ztráta místnosti 136,49W

Místnost 214

kuchyně

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	7,245	0,3	0,02	0,32	1	2,32	
OK1	Okno	3,3	1,7	0	1,7	1	5,61	
							H <sub>tie</sub>	7,93

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stěna do vedlejší místn	19,375	2,7	20	20	0	0	
SN2	Stěna do koupelny	7,69	2,7	20	24	-0,11429	-2,37	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0,00	
DN2	Dveře koupelna	2	2,7	20	24	-0,11429	-0,62	
STR2	Strop 1NP 2NP	11	0,6	20	20	0	0,00	
STR3	Strop 2NP 3NP	11	0,6	20	20	0	0,00	
							H <sub>tij</sub>	-2,99

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	4,94	158,03W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
31,35	-12	20	1,5	47,025
<b>Počet nechráněných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	5,643

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
47,025	15,99	32	511,63W

Tep ztráta místnosti

669,66W

Místnost 215

Koupelna

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	Ak	Uk	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší místn	12,25	2,7	24	20	0,10	3,39
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	24	20	0,10	0,55
SN2	Stena do koupelny	4,56	2,7	24	24	0,00	0
STR2	Strop 1NP 2NP	2,75	2,2	24	24	0,00	0,00
STR3	Strop 2NP 3NP	2,75	2,2	24	24	0,00	0,00
						H <sub>tij</sub>	3,95

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	3,95	<b>146,13W</b>

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
7,8375	-12	20	1,5	11,76
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
0	4,5	0,02	1	1,41

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
11,76	4,00	32	<b>127,91W</b>

Tep ztráta místnosti

**274,04W**

Místnost 216

Pokoj

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	8,64	0,3	0,02	0,32	1	2,76	
OK1	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69	
							H <sub>tie</sub>	7,46

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stěna do vedlejší místn	32,2	2,7	20	20	0,00	0,00	
SN2	Stěna do koupelny	1,71	2,7	20	24	-0,11	-0,53	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0,00	0,00	
STR2	Strop 1NP 2NP	17,31	2,2	20	20	0,00	0,00	
STR3	Strop 2NP 3NP	17,31	2,2	20	20	0,00	0,00	
							H <sub>tij</sub>	-0,53
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>				θ <sub>ti</sub>	
20	-12	32	6,93				<b>221,73W</b>	

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
49,3335	-12	20	0,5	24,66675
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	8,88

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
24,66675	8,386695	32	<b>268,37W</b>
			Tep ztráta místnosti <b>490,11W</b>

Místnost 217

Pokoj

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	10,977	0,3	0,02	0,32	1	3,51	
OK1	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69	
							H <sub>tie</sub>	8,20

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stěna do vedlejší místn	20,629	2,7	20	20	0	0	
SN2	Stěna do koupelny	3,2775	2,7	20	24	-0,11	-1,01	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0	
SN3	Stěna k sousedovi	12,3975	1,05	20	10	0,29	3,72	
STR2	Strop 1NP 2NP	20,97	2,2	20	20	0	0	
STR3	Strop 2NP 3NP	20,97	2,2	20	20	0	0	
							H <sub>tij</sub>	2,71
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>				θ <sub>ti</sub>	
20	-12	32	10,91				349,20W	

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
59,76	-12	20	0,5	29,88
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	10,76

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>			θ <sub>vi</sub>
29,88	10,16	32			325,12W

Tep ztráta místnosti

674,32W

Místnost 218

Kuchyně

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	3,51	0,6	0,02	0,62	0,63	1,36
OK1	Okno	2,76	1,7	0,02	1,72	0,63	2,97
H <sub>tie</sub>							4,327125

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stěna do vedlejší místn	16,24	2,7	20	20	0	0
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0
SN3	Stěna k sousedovi	11,97	1,05	20	10	0,29	3,59
STR2	Strop 1NP 2NP	9,32	2,2	20	20	0	0
STR3	Strop 2NP 3NP	9,32	2,2	20	20	0	0
H <sub>tij</sub>							3,591
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>				θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	7,9181				253,38W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
26,562	-12	20	1,5	39,84
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	4,78

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
39,843	13,55	32	433,49W

Tep ztráta místnosti

686,87W

Místnost 219

Předsíň

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	1,42	0,3	0,02	0,32	1	0,45
DO	Dveře venkovní	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69
						H <sub>tie</sub>	5,15

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stěna do vedlejší místn	32,2	2,7	20	20	0	0
SN2	Stěna do koupelny	1,71	2,7	20	24	-0,11	-0,53
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0
STR2	Strop 1NP 2NP	17,31	2,2	20	20	0	0
STR3	Strop 2NP 3NP	17,31	2,2	20	20	0	0
						H <sub>tij</sub>	-0,52765714
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>				θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	4,62				147,80W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
49,3335	-12	20	0,5	24,67
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	8,88

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
24,67	8,39	32	268,37W

Tep ztráta místnosti 416,17W

Místnost 220

Koupelna

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	Ak	Uk	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší místn	11,338	2,7	24	20	0,10	3,14
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	24	20	0,10	0,55
SN2	Stena do koupelny	4,56	2,7	24	24	0	0
STR2	Strop 1NP 2NP	2,43	2,2	24	24	0,00	0,00
STR3	Strop 2NP 3NP	2,43	2,2	24	24	0,00	0,00

H<sub>tij</sub> 3,69

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
24	-12	36	3,69	152,71W

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
6,93	-12	24	1,5	10,39
<b>Počet nechráněných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	1,25

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
10,39	3,53	36	127,15W

Tep ztráta místnosti

279,86W

Místnost 221

WC

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	2,76	0,3	0,02	0,32	1	0,88	
OK1	Okno	0,09	1,7	0	1,7	1	0,15	
							H <sub>tie</sub>	1,0362

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stena do vedlejší místn	2,56	2,7	20	20	0	0	
SN2	Stena do koupelny	2,85	2,7	20	24	-0,11	-0,88	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0	
STR2	Strop 1NP 2NP	0,83	2,2	20	20	0	0	
STR3	Strop 2NP 3NP	0,83	2,2	20	20	0	0	
							H <sub>tij</sub>	-0,87942857
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>				θ <sub>ti</sub>	
20	-12	32	0,16				5,02W	

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
2,3655	-12	20	1,5	3,55
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	0,43

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
3,55	1,21	32	38,60W

Tep ztráta místnosti

43,62W

Místnost 223

Předsíň

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	2,73	0,3	0,02	0,32	1	0,87	
OK1	Okno	0,975	1,7	0	1,7	1	1,66	
							H <sub>tie</sub>	2,53

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stěna do vedlejší místn	2,265	2,7	20	20	0	0	
SN2	Stěna do schodiště	1,705	1,3	20	10	0,29	0,63	
DN1	Dveře vstupní	2	1,7	20	10	0,29	0,97	
DN1	Dveře vnitřní	4	2,7	20	20	0	0	
STR2	Strop 1NP 2NP	1,89	2,2	20	20	0	0	
STR3	Strop 2NP 3NP	1,89	2,2	20	20	0	0	
							H <sub>tij</sub>	1,60

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	4,14	132,35W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
5,39	-12	20	0,5	2,69
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	0,97

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
2,69	0,92	32	29,30W

Tep ztráta místnosti

161,65W

Místnost 224

WC

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do schodiste	2,565	1,3	20	10	0,29	0,95
SN1	Stena do vedlejsi místn	3,985	2,7	20	20	0,00	0,00
SN2	Stena do koupelny	2,85	2,7	20	24	-0,11	-0,88
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0,00	0,00
STR2	Strop 1NP 2NP	0,9	2,2	20	20	0,00	0,00
STR3	Strop 2NP 3NP	0,9	2,2	20	20	0,00	0,00

H<sub>tij</sub> 0,07

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	0,07	2,35W

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
2,565	-12	20	1,5	3,85
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
0	4,5	0,02	1	0,46

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
3,85	1,31	32	41,86W

Tep ztráta místnosti 44,21W

Místnost 225

Koupelna

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	Ak	Uk	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stena do schodiste	5,13	1,3	24	10	0,36	2,39	
SN1	Stena do vedlejsi místn	10,255	2,7	24	20	0,10	2,84	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	24	20	0,10	0,55	
STR2	Strop 1NP 2NP	2,26	2,2	24	20	0,10	0,51	
STR3	Strop 2NP 3NP	2,26	2,2	24	20	0,10	0,51	
							H <sub>tij</sub>	6,81

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
24	-12	36	6,81	245,07W

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
6,441	-12	24	1,5	9,66
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
0	4,5	0,02	1	1,16

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
9,66	3,28	36	118,26W

Tep ztráta místnosti

363,33W

Místnost 226

kuchyně

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	16,62	0,3	0,02	0,32	1,00	5,32	
OK1	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1,00	4,69	
							H <sub>tie</sub>	10,01

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stena do vedlejší místn	4,384	2,7	20	20	0,00	0,00	
SN2	Stena do koupelny	3,13	2,7	20	24	-0,11	-0,97	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0,00	0,00	
DN2	Dveře koupelna	2	2,7	20	24	-0,11	-0,62	
SN1	Stena do vedlejší místn	5,41	2,7	20	20	0,00	0,00	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0,00	0,00	
STR2	Strop 1NP 2NP	11,25	2,2	20	20	0,00	0,00	
STR3	Strop 2NP 3NP	11,25	2,2	20	20	0,00	0,00	
							H <sub>tij</sub>	-1,58297143
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>				θ <sub>ti</sub>	
20	-12	32	8,43				269,68W	

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
32,0625	-12	20	1,5	48,09
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	5,77

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
48,09	16,35	32	523,26W

Tep ztráta místnosti

792,94W

Místnost 227

pokoj

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	22,035	0,3	0,02	0,32	1	7,05	
OK1	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69	
							H <sub>tie</sub>	11,74

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stěna do vedlejší místn	5,41	2,7	20	20	0	0,00	
SN2	Stěna do koupelny	3,99	2,7	20	24	-0,11429	-1,23	
SN3	Stěna na schodiste	13,395	1,3	20	10	0,28571	4,98	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0,00	
STR2	Strop 1NP 2NP	19,24	2,2	20	20	0	0,00	
STR3	Strop 2NP 3NP	19,24	2,2	20	20	0	0,00	
							H <sub>tij</sub>	3,74

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	15,49	495,59W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
53,4945	-12	20	0,5	26,75
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	9,63

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
26,75	9,09	32	291,01W

Tep ztráta místnosti

786,60W

Místnost 301

Pokoj

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	6,645	0,22	0,02	0,24	1	1,59	
OK	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69	
							H <sub>tie</sub>	6,29

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stěna do vedlejší místn	11,395	1,3	20	20	0	0	
SN1	Stěna do vedlejší místn	11,395	1,3	20	20	0	0	
STR3	Strop 2NP 3NP	19,26	2,2	20	20	0	0	
DN	Dveře	2	1,7	20	20	0	0	
SN2	Stěna do schodiště	7,695	1,3	20	10	0,29	2,86	
StR3	Strop 3NP 4NP	19,26	2,2	20	10	0,29	12,11	
							H <sub>tij</sub>	14,96
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>				θ <sub>ti</sub>	
20	-12	32	21,25				750,60W	

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
54,891	-12	20	0,5	27,45
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	9,88

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
27,45	9,33	32	298,61W

Tep ztráta místnosti

1049,21W

Místnost 302

Schodiště

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	0,85	0,3	0,02	0,32	1	0,27	
DO	Dveře ochlazované	2	1,7	0	1,7	1	3,4	
							H <sub>tie</sub>	3,67

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stěna do vedlejší místn	4,555	1,3	10	20	-0,40	-2,37	
SN2	Stěna do koupelny	5,244	1,3	10	24	-0,56	-3,82	
SN1	Stěna do vedlejší místn	26,49	1,3	10	20	-0,40	-13,77	
DN1	Dveře vnitřní	8	1,3	10	20	-0,40	-4,16	
STR3	Strop 3NP 4NP	12,8	2,2	10	10	0	0	
STR2	Strop 2NP 3NP	12,8	2,2	10	10	0	0	
							H <sub>tij</sub>	-24,121032

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
10	-12	22	-20,45	-449,88W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
36,48	-12	10	0,5	18,24
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	6,57

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
18,24	6,20	22	136,44W

Tep ztráta místnosti -313,44W

Místnost 303

Předsíň

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	Ak	Uk	teplota míst	Tep sous	$f_{ij}$	$A_k \cdot U_k \cdot F_{ij}$
SN1	Stena do schodiste	13,338	1,05	20	10	0,28571	4,0014
SN1	Stena do vedlejsi místn	9,1485	2,7	20	20	0	0
SN2	Stena do koupelny	3,5625	2,7	20	24	-0,11429	-1,10
DN1	Dveře vnitřní	4	2,2	20	20	0	0
DN2	Dveře do schodiště	2	3,5	20	10	0,28571	2
DN3	Dveře vnitřní do koupe	2	2,7	20	24	-0,11429	-0,62
STR3	Strop 3NP 4NP	4,23	2,2	20	20	0	0
STR2	Strop 2NP 3NP	4,23	2,2	20	20	0	0

Htij 4,28497143

$\theta_{int,i}$	$\theta_e$	$\theta_{int,i}-\theta_e$	Hti	$\theta_{ti}$
20	-12	32	4,285	137,12W

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	$\theta_e$	$\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky n(1/h)	Vmin
12,0555	-12	20	0,5	6,03
Počet nechráně ných otvorů	Nso	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
0	4,5	0,02	1	2,17

Výpočet tep ztrát větráním

max z.Vmin	Hv,i	$\theta_{int,i}-\theta_e$	$\theta_{vi}$
6,03	2,05	32	65,58W

Tep ztráta místnosti

202,70W

Místnost 304

WC

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	Ak	Uk	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší místn	5,638	2,7	20	20	0	0
SN2	Stena do koupelny	2,85	2,7	20	24	-0,11	-0,88
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0
STR2	Strop 2NP 3NP	0,85	2,2	20	20	0	0
STR3	Strop 3NP 4NP	0,85	2,2	20	20	0	0

H<sub>tij</sub> -0,88

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	-0,88	-28,14W

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
2,4225	-12	20	1,5	3,63
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
0	4,5	0,02	1	0,44

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
3,63375	1,235475	32	39,54W

Tep ztráta místnosti

11,39W

Místnost 305

Koupelna

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	Ak	Uk	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší místn	17,1	2,7	24	20	0,10	4,74
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	24	20	0,10	0,55
STR2	Strop 2NP 3NP	2,16	2,2	24	24	0,00	0,00
STR3	Strop 3NP 4NP	2,16	2,2	24	24	0,00	0,00
						H <sub>tij</sub>	5,29

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
24	-12	36	5,29	<b>207,96W</b>

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
6,156	-12	24	1,5	9,23
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
0	4,5	0,02	1	1,11

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
9,23	3,14	36	<b>113,02W</b>

Tep ztráta místnosti

**320,98W**

Místnost 306

Kuchyně

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	6,645	0,3	0,02	0,32	1	2,13	
OK1	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69	
							H <sub>tie</sub>	6,82

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stěna do vedlejší místn	13,68	2,7	20	20	0	0	
SN1	Stěna do vedlejší místn	13,1	2,7	20	20	0	0	
SN2	Stěna do koupelny	3,135	2,7	20	24	-0,11429	-0,96737143	
SN3	Stěna na schodiště	0	1,3	20	10	0,28571	0	
DN1	Dveře vnitřní	4	2,7	20	20	0	0	
STR2	Strop 2NP 3NP	19,26	2,2	20	20	0	0	
STR3	Strop 3NP 4NP	19,26	2,2	20	20	0	0	
							H <sub>tij</sub>	-0,97
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>				θ <sub>ti</sub>	
20	-12	32	5,85				187,23W	

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
44,2035	-12	20	1,5	66,31
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	7,96

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
66,31	22,54	32	721,40W

Tep ztráta místnosti

908,63W

Místnost 307 pokoj

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	20,13	0,3	0,02	0,32	1	6,44	
OK1	Okno	5,52	1,7	0	1,7	1	9,38	
							H <sub>tie</sub>	15,83

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stěna do vedlejší místn	19,95	2,7	20	20	0	0	
SN2	Stěna do koupelny	5,2725	2,7	20	24	-0,11	-1,63	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0	
STR2	Strop 2NP 3NP	20,42	2,2	20	20	0,00	0,00	
STR3	Strop 3NP 4NP	20,42	2,2	20	20	0,00	0,00	
							H <sub>tij</sub>	-1,63
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>				θ <sub>ti</sub>	
20	-12	32	14,20				865,09W	

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky		
				n(1/h)	V <sub>min</sub>
58,20	-12	20	0,5	29,10	
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd	
2	4,5	0,03	1	15,71	

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
29,10	9,89	32	316,59W

Tep ztráta místnosti 1181,68W

Místnost 308

Koupelna

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	Ak	Uk	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší místn	17,67	2,7	24	20	0,10	4,89
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	24	20	0,10	0,55
SN2	Stena do koupelny	3,42	2,7	24	24	0	0
STR2	Strop 2NP 3NP	5,29	2,2	24	24	0,00	0,00
STR3	Strop 3NP 4NP	5,29	2,2	24	24	0,00	0,00

H<sub>tij</sub> 5,45

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
24	-12	36	5,45	<b>239,07W</b>

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
15,0765	-12	24	1,5	22,61
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
0	4,5	0,02	1	2,71

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
22,61	7,69	36	<b>276,80W</b>

Tep ztráta místnosti

**515,87W**

Místnost 309

kuchyně

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	10,95	0,3	0,02	0,32	1	3,50	
OK1	Okno	3,3	1,7	0	1,7	1	5,61	
							H <sub>tie</sub>	9,114

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stena do vedlejší místn	15,7555	2,7	20	20	0	0	
SN2	Stena do koupelny	11,965	2,7	20	24	-0,11	-3,69	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0	
DN2	Dveře koupelna	2	2,7	20	24	-0,11	-0,62	
SN1	Stena do vedlejší místn	4,84	2,7	20	20	0	0	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0	
STR2	Strop 2NP 3NP	15,4	2,2	20	20	0	0	
STR3	Strop 3NP 4NP	15,4	2,2	20	20	0	0	
							H <sub>tij</sub>	-4,3092
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>				θ <sub>ti</sub>	
20	-12	32	4,80				153,75W	

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
44,46	-12	20	1,5	66,69
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	8,00

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
66,69	22,67	32	725,59W

Tep ztráta místnosti 879,34W

Místnost 310

WC

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší místn	8,545	2,7	20	20	0	0
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0
STR2	Strop 2NP 3NP	0,85	2,2	20	20	0	0
STR3	Strop 3NP 4NP	0,85	2,2	20	20	0	0
						H <sub>tij</sub>	0

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	0	<b>0,00W</b>

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
2,4225	-12	20	1,5	3,63
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
0	4,5	0,02	1	0,44

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
3,63	1,24	32	<b>39,54W</b>

Tep ztráta místnosti

**39,54W**

Místnost 311

Předsíň

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	Ak	Uk	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stena do schodiste	0,85	1,3	20	10	0,29	0,32	
DN1	Dvere doschodiste	2	1,3	20	10	0,29	0,74	
SN2	Stena do vedlejsi místn	9,965	2,7	20	20	0	0	
DN1	Dveře vnitřní	4	2,7	20	20	0	0	
STR2	Strop 2NP 3NP	2,19	2,2	20	20	0	0	
STR3	Strop 3NP 4NP	2,19	2,2	20	20	0	0	
							Htij	1,06

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	Hti	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	1,06	33,87W

Ztráta větrání

Vi(m3)	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
6,2415	-12	20	0,5	3,12
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
0	4,5	0,02	1	1,12

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	Hv,i	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
3,12	1,06	32	33,95W

Tep ztráta místnosti

67,83W

Místnost 312

Předsíň

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do schodiste	0,85	1,3	20	10	0,29	0,32
DN1	Dvere doschodiste	2	1,3	20	10	0,29	0,74
SN2	Stena do vedlejsi místn	15,09	2,7	20	20	0	0
DN1	Dveře vnitřní	6	2,7	20	20	0	0
STR2	Strop 2NP 3NP	4,1	0,91	20	20	0	0
STR3	Strop 3NP 4NP	4,1	0,91	20	20	0	0

H<sub>tij</sub> 1,05857143

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	1,06	<b>33,87W</b>

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
11,685	-12	20	0,5	5,8425
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
0	4,5	0,02	1	2,1033

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
5,84	1,99	32	<b>63,57W</b>

Tep ztráta místnosti

**97,44W**

Místnost 313

WC

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	2,19	0,3	0,02	0,32	1	0,70	
OK	Okno	0,09	1,7	0	1,7	1	0,153	
							H <sub>tie</sub>	0,8538

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stěna do schodiste	4,332	1,3	20	10	0,28571	1,61	
SN1	Stěna do vedlejší místn	4,84	2,7	20	20	0	0	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0	
STR2	Strop 2NP 3NP	1,24	0,91	20	20	0	0	
STR3	Strop 3NP 4NP	1,24	0,91	20	20	0	0	
							H <sub>tij</sub>	1,60902857

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	2,4628	78,81W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
3,534	-12	20	1,5	5,301
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	0,64

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
5,30	1,80	32	57,67W

Tep ztráta místnosti 136,49W

Místnost 314

kuchyně

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	7,245	0,3	0,02	0,32	1	2,32	
OK1	Okno	3,3	1,7	0	1,7	1	5,61	
							H <sub>tie</sub>	7,93

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stěna do vedlejší místn	19,375	2,7	20	20	0	0	
SN2	Stěna do koupelny	7,69	2,7	20	24	-0,11429	-2,37	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0,00	
DN2	Dveře koupelna	2	2,7	20	24	-0,11429	-0,62	
STR2	Strop 2NP 3NP	11	0,6	20	20	0	0,00	
STR3	Strop 3NP 4NP	11	0,6	20	20	0	0,00	
							H <sub>tij</sub>	-2,99

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	4,94	158,03W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
31,35	-12	20	1,5	47,025
<b>Počet nechráněných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	5,643

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
47,025	15,99	32	511,63W

Tep ztráta místnosti

669,66W

Místnost 315

Koupelna

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	Ak	Uk	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší místn	12,25	2,7	24	20	0,10	3,39
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	24	20	0,10	0,55
SN2	Stena do koupelny	4,56	2,7	24	24	0,00	0
STR2	Strop 2NP 3NP	2,75	2,2	24	24	0,00	0,00
STR3	Strop 3NP 4NP	2,75	2,2	24	24	0,00	0,00

H<sub>tij</sub> 3,95

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	3,95	<b>146,13W</b>

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
7,8375	-12	20	1,5	11,76
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
0	4,5	0,02	1	1,41

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
11,76	4,00	32	<b>127,91W</b>

Tep ztráta místnosti

**274,04W**

Místnost 316

Pokoj

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	8,64	0,3	0,02	0,32	1	2,76	
OK1	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69	
							H <sub>tie</sub>	7,46

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stěna do vedlejší místn	32,2	2,7	20	20	0,00	0,00	
SN2	Stěna do koupelny	1,71	2,7	20	24	-0,11	-0,53	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0,00	0,00	
STR2	Strop 2NP 3NP	17,31	2,2	20	20	0,00	0,00	
STR3	Strop 3NP 4NP	17,31	2,2	20	20	0,00	0,00	
							H <sub>tij</sub>	-0,53
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>				θ <sub>ti</sub>	
20	-12	32	6,93				221,73W	

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
49,3335	-12	20	0,5	24,66675
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	8,88

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
24,66675	8,386695	32	268,37W
			Tep ztráta místnosti
			490,11W

Místnost 317

Pokoj

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	10,977	0,3	0,02	0,32	1	3,51	
OK1	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69	
							H <sub>tie</sub>	8,20

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stěna do vedlejší místn	20,629	2,7	20	20	0	0	
SN2	Stěna do koupelny	3,2775	2,7	20	24	-0,11	-1,01	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0	
SN3	Stěna k sousedovi	12,3975	1,05	20	10	0,29	3,72	
STR2	Strop 2NP 3NP	20,97	2,2	20	20	0	0	
STR3	Strop 3NP 4NP	20,97	2,2	20	20	0	0	
							H <sub>tij</sub>	2,71
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>				θ <sub>ti</sub>	
20	-12	32	10,91				349,20W	

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
59,76	-12	20	0,5	29,88
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	10,76

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
29,88	10,16	32	325,12W

Tep ztráta místnosti

674,32W

Místnost 318

Kuchyně

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	3,51	0,6	0,02	0,62	0,63	1,36	
OK1	Okno	2,76	1,7	0,02	1,72	0,63	2,97	
							H <sub>tie</sub>	4,327125

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stěna do vedlejší místn	16,24	2,7	20	20	0	0	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0	
SN3	Stěna k sousedovi	11,97	1,05	20	10	0,29	3,59	
STR2	Strop 2NP 3NP	9,32	2,2	20	20	0	0	
STR3	Strop 3NP 4NP	9,32	2,2	20	20	0	0	
							H <sub>tij</sub>	3,591
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>				θ <sub>ti</sub>	
20	-12	32	7,9181				253,38W	

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
26,562	-12	20	1,5	39,84
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	4,78

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
39,843	13,55	32	433,49W

Tep ztráta místnosti

686,87W

Místnost 319

Předsíň

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	1,42	0,3	0,02	0,32	1	0,45
DO	Dveře venkovní	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69
						H <sub>tie</sub>	5,15

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stěna do vedlejší místn	32,2	2,7	20	20	0	0
SN2	Stěna do koupelny	1,71	2,7	20	24	-0,11	-0,53
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0
STR2	Strop 2NP 3NP	17,31	2,2	20	20	0	0
STR3	Strop 3NP 4NP	17,31	2,2	20	20	0	0
						H <sub>tij</sub>	-0,52765714
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>				θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	4,62				147,80W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky			
				n(1/h)	V <sub>min</sub>	
49,3335	-12	20		0,5	24,67	
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění			Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02		1	8,88	

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>			θ <sub>vi</sub>
24,67	8,39	32			268,37W

Tep ztráta místnosti 416,17W

Místnost 320

Koupelna

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	Ak	Uk	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší místn	11,338	2,7	24	20	0,10	3,14
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	24	20	0,10	0,55
SN2	Stena do koupelny	4,56	2,7	24	24	0	0
STR2	Strop 2NP 3NP	2,43	2,2	24	24	0,00	0,00
STR3	Strop 3NP 4NP	2,43	2,2	24	24	0,00	0,00

H<sub>tij</sub> 3,69

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
24	-12	36	3,69	<b>152,71W</b>

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
6,93	-12	24	1,5	10,39
<b>Počet nechráněných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	1,25

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
10,39	3,53	36	<b>127,15W</b>

Tep ztráta místnosti

**279,86W**

Místnost 321

WC

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	2,76	0,3	0,02	0,32	1	0,88
OK1	Okno	0,09	1,7	0	1,7	1	0,15
						H <sub>tie</sub>	1,0362

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší místn	2,56	2,7	20	20	0	0
SN2	Stena do koupelny	2,85	2,7	20	24	-0,11	-0,88
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0
STR2	Strop 2NP 3NP	0,83	2,2	20	20	0	0
STR3	Strop 3NP 4NP	0,83	2,2	20	20	0	0
						H <sub>tij</sub>	-0,87942857
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>				θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	0,16				5,02W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
2,3655	-12	20	1,5	3,55
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	0,43

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
3,55	1,21	32	38,60W

Tep ztráta místnosti

43,62W

Místnost 323

Předsíň

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	2,73	0,3	0,02	0,32	1	0,87	
OK1	Okno	0,975	1,7	0	1,7	1	1,66	
							H <sub>tie</sub>	2,53

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stěna do vedlejší místn	2,265	2,7	20	20	0	0	
SN2	Stěna do schodiště	1,705	1,3	20	10	0,29	0,63	
DN1	Dveře vstupní	2	1,7	20	10	0,29	0,97	
DN1	Dveře vnitřní	4	2,7	20	20	0	0	
STR2	Strop 2NP 3NP	1,89	2,2	20	20	0	0	
STR3	Strop 3NP 4NP	1,89	2,2	20	20	0	0	
							H <sub>tij</sub>	1,60

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	4,14	132,35W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
5,39	-12	20	0,5	2,69
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	0,97

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
2,69	0,92	32	29,30W

Tep ztráta místnosti

161,65W

Místnost 324

WC

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do schodiste	2,565	1,3	20	10	0,29	0,95
SN1	Stena do vedlejsi místn	3,985	2,7	20	20	0,00	0,00
SN2	Stena do koupelny	2,85	2,7	20	24	-0,11	-0,88
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0,00	0,00
STR2	Strop 2NP 3NP	0,9	2,2	20	20	0,00	0,00
STR3	Strop 3NP 4NP	0,9	2,2	20	20	0,00	0,00

H<sub>tij</sub> 0,07

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	0,07	2,35W

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
2,565	-12	20	1,5	3,85
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
0	4,5	0,02	1	0,46

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
3,85	1,31	32	41,86W

Tep ztráta místnosti 44,21W

Místnost 325

Koupelna

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	Ak	Uk	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stena do schodiste	5,13	1,3	24	10	0,36	2,39	
SN1	Stena do vedlejsi místn	10,255	2,7	24	20	0,10	2,84	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	24	20	0,10	0,55	
STR2	Strop 2NP 3NP	2,26	2,2	24	20	0,10	0,51	
STR3	Strop 3NP 4NP	2,26	2,2	24	20	0,10	0,51	
							H <sub>tij</sub>	6,81

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
24	-12	36	6,81	245,07W

Ztráta větrání

Vi(m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
6,441	-12	24	1,5	9,66
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
0	4,5	0,02	1	1,16

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
9,66	3,28	36	118,26W

Tep ztráta místnosti

363,33W

Místnost 326

kuchyně

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	16,62	0,3	0,02	0,32	1,00	5,32	
OK1	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1,00	4,69	
							H <sub>tie</sub>	10,01

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stena do vedlejší místn	4,384	2,7	20	20	0,00	0,00	
SN2	Stena do koupelny	3,13	2,7	20	24	-0,11	-0,97	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0,00	0,00	
DN2	Dveře koupelna	2	2,7	20	24	-0,11	-0,62	
SN1	Stena do vedlejší místn	5,41	2,7	20	20	0,00	0,00	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0,00	0,00	
STR2	Strop 2NP 3NP	11,25	2,2	20	20	0,00	0,00	
STR3	Strop 3NP 4NP	11,25	2,2	20	20	0,00	0,00	
							H <sub>tij</sub>	-1,58297143
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>				θ <sub>ti</sub>	
20	-12	32	8,43				269,68W	

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
32,0625	-12	20	1,5	48,09
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	5,77

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
48,09	16,35	32	523,26W

Tep ztráta místnosti

792,94W

Místnost 327

pokoj

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
SO1	Obvodová stěna	22,035	0,3	0,02	0,32	1	7,05	
OK1	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69	
							H <sub>tie</sub>	11,74

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stěna do vedlejší místn	5,41	2,7	20	20	0	0,00	
SN2	Stěna do koupelny	3,99	2,7	20	24	-0,11429	-1,23	
SN3	Stěna na schodiste	13,395	1,3	20	10	0,28571	4,98	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0,00	
STR2	Strop 2NP 3NP	19,24	2,2	20	20	0	0,00	
STR3	Strop 3NP 4NP	19,24	2,2	20	20	0	0,00	
							H <sub>tij</sub>	3,74

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	15,49	495,59W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
53,4945	-12	20	0,5	26,75
<b>Počet nechráněných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	9,63

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
26,75	9,09	32	291,01W

Tep ztráta místnosti

786,60W

Místnost 401

Pokoj

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	6,645	0,22	0,02	0,24	1	1,59
OK	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69

Ztráta do nevytápěných místností

H<sub>tie</sub> 6,29

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop na půdu	19,26	0,3	0,02	0,32	0,81	5,01
							H <sub>tie</sub> 5,01

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stěna do vedlejší místn	11,395	1,3	20	20	0	0
SN1	Stěna do vedlejší místn	11,395	1,3	20	20	0	0
STR3	Strop 3NP 4NP	19,26	2,2	20	20	0	0
DN	Dveře	2	1,7	20	20	0	0
SN2	Stěna do schodiště	7,695	1,3	20	10	0,29	2,86
							H <sub>tij</sub> 2,86

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	14,15	<b>910,84W</b>

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
54,891	-12	20	0,5	27,45
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	9,88

Výpočet tep ztrát větráním

max z. V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
27,45	9,33	32	<b>298,61W</b>

Tep ztráta místnosti **1209,45W**

Místnost 402

Schodiště

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	0,85	0,3	0,02	0,32	1	0,27
DO	Dveře ochlazované	2	1,7	0	1,7	1	3,4

Ztráta do nevytápěných místností

H<sub>tie</sub> 3,67

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop na půdu	12,8	0,3	0,02	0,32	0,81	3,33

H<sub>tie</sub> 3,33

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stěna do vedlejší místn	4,555	1,3	10	20	-0,4	-2,37
SN2	Stěna do koupelny	5,244	1,3	10	24	-0,56	-3,82
SN1	Stěna do vedlejší místn	26,49	1,3	10	20	-0,4	-13,77
DN1	Dveře vnitřní	8	1,3	10	20	-0,4	-4,16
STR2	Strop 3NP 4NP	12,8	2,2	10	10	0	0

H<sub>tij</sub> -24,12103

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
10	-12	22	-17,121	-376,66W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
36,48	-12	10	0,5	18,24
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	6,57

Výpočet tep ztrát větráním

max z. V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
18,24	6,20	22	136,44W

Tep ztráta místnosti -240,23W

Místnost 403

Předsíň

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
STR1	Strop na půdu	4,23	0,3	0,02	0,32	0,8125	1,0998	
							H <sub>tie</sub>	1,0998

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stena do schodiste	13,338	1,05	20	10	0,29	4,00	
SN1	Stena do vedlejsi místn	9,1485	2,7	20	20	0	0	
SN2	Stena do koupelny	3,5625	2,7	20	24	-0,11	-1,10	
DN1	Dveře vnitřní	4	2,2	20	20	0	0	
DN2	Dveře do schodiště	2	3,5	20	10	0,29	2	
DN3	Dveře vnitřní do koupe	2	2,7	20	24	-0,11	-0,62	
STR2	Strop 3NP 4NP	4,23	2,2	20	20	0	0	
							H <sub>tij</sub>	4,28

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	5,384771	172,31W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
12,0555	-12	20	0,5	6,03
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
0	4,5	0,02	1	2,17

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
6,03	2,05	32	65,58W

Tep ztráta místnosti **237,89W**

Místnost 404

WC

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
STR1	Strop na půdu	0,85	0,3	0,02	0,32	0,8125	0,22	
							H <sub>tie</sub>	0,22

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stena do vedlejší místn	5,638	2,7	20	20	0	0	
SN2	Stena do koupelny	2,85	2,7	20	24	-0,11	-0,88	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0	
STR2	Strop 3NP 4NP	0,85	2,2	20	20	0	0	
							H <sub>tij</sub>	-0,879429

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	-0,65843	<b>-21,07W</b>

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h) V <sub>min</sub>	
2,4225	-12	20	1,5	3,63
<b>Počet nechráněných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
0	4,5	0,02	1	0,44

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
3,63	1,24	32	<b>39,54W</b>

Tep ztráta místnosti **18,47W**

Místnost 405

Koupelna

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
STR1	Strop na půdu	2,16	0,3	0,02	0,32	0,94	0,65	
							H <sub>tie</sub>	0,648

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stena do vedlejší místn	17,1	2,7	24	20	0,10	4,74	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	24	20	0,10	0,55	
STR2	Strop 3NP 4NP	2,16	2,2	24	20	0,10	0,49	
							H <sub>tij</sub>	5,78

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
24	-12	36	6,424615	<b>231,29W</b>

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
6,156	-12	24	1,5	9,23
<b>Počet nechráněných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
0	4,5	0,02	1	1,11

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
9,23	3,14	36	<b>113,02W</b>

Tep ztráta místnosti **344,31W**

Místnost 406

Kuchyně

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	6,645	0,3	0,02	0,32	1	2,13
OK1	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop na půdu	15,51	0,3	0,02	0,32	0,8125	4,0326
						H <sub>tie</sub>	4,0326

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stěna do vedlejší místn	13,68	2,7	20	20	0	0
SN1	Stěna do vedlejší místn	13,1	2,7	20	20	0	0
SN2	Stěna do koupelny	3,135	2,7	20	24	-0,11	-0,97
SN3	Stěna na schodiste	0	1,3	20	10	0,29	0
DN1	Dveře vnitřní	4	2,7	20	20	0	0
STR2	Strop 3NP 4NP	19,26	2,2	20	20	0	0
						H <sub>tij</sub>	-0,97

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	9,883629	<b>316,28W</b>

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
44,2035	-12	20	1,5	66,31
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	7,96

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
66,31	22,54	32	<b>721,40W</b>

Tep ztráta místnosti

**1037,68W**

Místnost 407

pokoj

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	20,13	0,3	0,02	0,32	1	6,44
OK1	Okno	5,52	1,7	0	1,7	1	9,38

Ztráta do nevytápěných místností

H<sub>tie</sub> 15,83

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop na půdu	20,42	0,3	0,02	0,32	0,81	5,31
							H <sub>tie</sub> 5,31

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stěna do vedlejší místn	19,95	2,7	20	20	0,00	0,00
SN2	Stěna do koupelny	5,2725	2,7	20	24	-0,11	-1,63
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0,00	0,00
STR2	Strop 3NP 4NP	20,42	2,2	20	10	0,29	12,84
							H <sub>tij</sub> 11,21

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	32,34329	1034,99W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
58,197	-12	20	0,5	29,10
<b>Počet nechráněných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
2	4,5	0,03	1	15,71

Výpočet tep ztrát větráním

max z. V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
29,0985	9,89349	32	316,59W

Tep ztráta místnosti

1351,58W

Místnost 408

Koupelna

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	Ak	Uk	$\Delta U$	$U_{kc}$	bu	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$	
STR1	Strop na půdu	5,29	0,3	0,02	0,32	0,9375	1,587	
							Htie	1,587

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	Ak	Uk	teplota míst	Tep sous	$f_{ij}$	$A_k \cdot U_k \cdot F_{ij}$	
SN1	Stena do vedlejší místn	17,67	2,7	24	20	0,10	4,89	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	24	20	0,10	0,55	
SN2	Stena do koupelny	3,42	2,7	24	24	0,00	0,00	
STR2	Strop 3NP 4NP	5,29	2,2	24	20	0,10	1,19	
							Htij	6,64

$\theta_{int,i}$	$\theta_e$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Hti	$\theta_{ti}$
24	-12	36	8,227718	296,20W

Ztráta větrání

$V_i(m^3)$	$\theta_e$	$\theta_{int,i}$	Hygienické požadavky n(1/h)	Vmin
15,0765	-12	24	1,5	22,61
Počet nechráně ných otvorů	Nso	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
0	4,5	0,02	1	2,71

Výpočet tep ztrát větráním

max z.Vmin	Hv,i	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$\theta_{vi}$
22,61	7,69	36	276,80W

Tep ztráta místnosti 573,00W

Místnost 409

kuchyně

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	10,95	0,3	0,02	0,32	1	3,50
OK1	Okno	3,3	1,7	0	1,7	1	5,61

Ztráta do nevytápěných místností

H<sub>tie</sub> 9,11

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop na půdu	15,6	0,3	0,02	0,32	0,81	4,06

H<sub>tie</sub> 4,06

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stěna do vedlejší místn	15,7555	2,7	20	20	0	0
SN2	Stěna do koupelny	11,965	2,7	20	24	-0,11	-3,69
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0
DN2	Dveře koupelna	2	2,7	20	24	-0,11	-0,62
SN1	Stěna do vedlejší místn	4,84	2,7	20	20	0	0
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0
STR2	Strop 3NP 4NP	20,42	2,2	20	20	0	0

H<sub>tij</sub> -4,3092

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	8,8608	<b>283,55W</b>

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
44,46	-12	20	1,5	66,69
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	8,00

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
66,69	22,67	32	<b>725,59W</b>

Tep ztráta místnosti

**1009,13W**

Místnost 410

WC

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
STR1	Strop na půdu	0,85	0,3	0,02	0,32	0,8125	0,22	
							H <sub>tie</sub>	0,22

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stena do vedlejší místn	8,545	2,7	20	20	0	0	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0	
STR2	Strop 3NP 4NP	0,85	2,2	20	20	0	0	
							H <sub>tij</sub>	0
θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>				θ <sub>ti</sub>	
20	-12	32	0,221				<b>7,07W</b>	

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h) V <sub>min</sub>	
2,4225	-12	20	1,5	3,63
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
0	4,5	0,02	1	0,44

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
3,63375	1,235475	32	<b>39,54W</b>

Tep ztráta místnosti **46,61W**

Místnost 411

Předsíň

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
STR1	Strop na půdu	2,19	0,3	0,02	0,32	0,81	0,57	
							H <sub>tie</sub>	0,57

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stena do schodiste	0,85	1,3	20	10	0,29	0,32	
DN1	Dvere doschodiste	2	1,3	20	10	0,29	0,74	
SN2	Stena do vedlejsi místn	9,965	2,7	20	20	0	0	
DN1	Dveře vnitřní	4	2,7	20	20	0	0	
STR2	Strop 3NP 4NP	2,19	2,2	20	20	0	0	
							H <sub>tij</sub>	1,0585714

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	1,627971	<b>52,10W</b>

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h) V <sub>min</sub>	
6,24	-12	20	0,5	3,12
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
0	4,5	0,02	1	1,12

Výpočet tep ztrát větráním

max z. V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
3,12	1,06	32	<b>33,95W</b>

Tep ztráta místnosti **86,05W**

Místnost 412

Předsíň

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
STR1	Strop na půdu	4,1	0,3	0,02	0,32	0,81	1,07	
							H <sub>tie</sub>	1,066

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stena do schodiste	0,85	1,3	20	10	0,29	0,32	
DN1	Dvere doschodiste	2	1,3	20	10	0,29	0,74	
SN2	Stena do vedlejsi místn	15,09	2,7	20	20	0	0	
DN1	Dveře vnitřní	6	2,7	20	20	0	0	
STR2	Strop 3NP 4NP	4,08	0,91	20	20	0	0	
							H <sub>tij</sub>	1,06

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	2,124571	67,99W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
11,685	-12	20	0,5	5,84
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
0	4,5	0,02	1	2,10

Výpočet tep ztrát větráním

max z. V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
5,84	1,99	32	63,57W

Tep ztráta místnosti **131,55W**

Místnost 413

WC

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	2,19	0,3	0,02	0,32	1	0,70
OK	Okno	0,09	1,7	0	1,7	1	0,15

Ztráta do nevytápěných místností

H<sub>tie</sub> 0,85

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop na půdu	1,24	0,3	0,02	0,32	0,81	0,32
							H <sub>tie</sub> 0,32

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stěna do schodiste	4,332	1,3	20	10	0,29	1,61
SN1	Stěna do vedlejší místn	4,84	2,7	20	20	0	0
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0
STR2	Strop 3NP 4NP	1,24	0,91	20	20	0	0
							H <sub>tij</sub> 1,6090286

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	2,785229	<b>89,13W</b>

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
3,534	-12	20	1,5	5,301
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	0,64

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
5,301	1,80234	32	<b>57,67W</b>

Tep ztráta místnosti **146,80W**

Místnost 414

kuchyně

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	7,245	0,3	0,02	0,32	1	2,32
OK1	Okno	3,3	1,7	0	1,7	1	5,61

Ztráta do nevytápěných místností

H<sub>tie</sub> 7,93

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop na půdu	11	0,3	0,02	0,32	0,94	3,3
							H <sub>tie</sub> 3,3

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stěna do vedlejší místn	19,375	2,7	20	20	0	0
SN2	Stěna do koupelny	7,69	2,7	20	24	-0,11	-2,37
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0
DN2	Dveře koupelna	2	2,7	20	24	-0,11	-0,62
STR2	Strop 3NP 4NP	11	0,6	20	20	0	0
							H <sub>tij</sub> -2,990057

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	8,238343	263,63W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
31,35	-12	20	1,5	47,025
<b>Počet nechráněných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	5,643

Výpočet tep ztrát větráním

max z. V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
47,025	15,9885	32	511,63W

Tep ztráta místnosti 775,26W

Místnost 415

Koupelna

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop na půdu	2,75	0,3	0,02	0,32	0,9375	0,825
H <sub>tie</sub>							0,825

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší místn	12,25	2,7	24	20	0,10	3,39
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	24	20	0,10	0,55
SN2	Stena do koupelny	4,56	2,7	24	24	0	0
STR2	Strop 3NP 4NP	2,75	2,2	24	20	0,10	0,62
H <sub>tij</sub>							4,57

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	5,39	172,53W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
7,8375	-12	20	1,5	11,76
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
0	4,5	0,02	1	1,41

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
11,76	4,00	32	127,91W

Tep ztráta místnosti **300,44W**

Místnost 416

Pokoj

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	8,64	0,3	0,02	0,32	1	2,76
OK1	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69

Ztráta do nevytápěných místností

H<sub>tie</sub> 7,46

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop na půdu	17,31	0,3	0,02	0,32	0,81	4,50

H<sub>tie</sub> 4,50

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stěna do vedlejší místn	32,2	2,7	20	20	0	0
SN2	Stěna do koupelny	1,71	2,7	20	24	-0,11	-0,53
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0
STR2	Strop 3NP 4NP	17,31	2,2	20	20	0	0

H<sub>tij</sub> -0,53

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	11,42974	365,75W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
49,3335	-12	20	0,5	24,67
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	8,88

Výpočet tep ztrát větráním

max z. V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
24,67	8,39	32	268,37W

Tep ztráta místnosti 634,13W

Místnost 417

Pokoj

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	10,977	0,3	0,02	0,32	1	3,51
OK1	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69

Ztráta do nevytápěných místností

H<sub>tie</sub> 8,20

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop na půdu	20,97	0,3	0,02	0,32	0,81	5,45
							H <sub>tie</sub> 5,45

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stěna do vedlejší místn	20,629	2,7	20	20	0	0
SN2	Stěna do koupelny	3,2775	2,7	20	24	-0,11	-1,01
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0
SN3	Stěna k sousedovi	12,3975	1,05	20	10	0,29	3,72
STR2	Strop 3NP 4NP	17,31	2,2	20	20	0	0
							H <sub>tij</sub> 2,71

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	16,36	523,67W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
59,7645	-12	20	0,5	29,88
<b>Počet nechráněných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	10,76

Výpočet tep ztrát větráním

max z. V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
29,88225	10,16	32	325,12W

Tep ztráta místnosti 848,79W

Místnost 418

Kuchyně

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	3,51	0,6	0,02	0,62	0,625	1,36
OK1	Okno	2,76	1,7	0,02	1,72	0,625	2,97
STR1	Strop na půdu	9,32	0,3	0,02	0,32	0,8125	2,42
H <sub>tie</sub>							6,75

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stena do vedlejší místn	16,24	2,7	20	20	0	0
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0
SN3	Stena k sousedovi	11,97	1,05	20	10	0,29	3,59
STR2	Strop 3NP 4NP	9,32	2,2	20	20	0	0
H <sub>tij</sub>							3,591

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	10,34133	<b>330,92W</b>

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
26,562	-12	20	1,5	39,84
<b>Počet nechráněných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	4,78

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
39,84	13,55	32	<b>433,49W</b>

Tep ztráta místnosti **764,41W**

Místnost 419

Předsíň

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	1,42	0,3	0,02	0,32	1	0,45
DO	Dveře venkovní	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69

Ztráta do nevytápěných místností

H<sub>tie</sub> 5,15

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop na půdu	17,31	0,3	0,02	0,32	0,81	4,50

H<sub>tie</sub> 4,50

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stěna do vedlejší místn	32,2	2,7	20	20	0	0
SN2	Stěna do koupelny	1,71	2,7	20	24	-0,11	-0,53
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0
STR2	Strop 3NP 4NP	17,31	2,2	20	20	0	0

H<sub>tij</sub> -0,53

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	9,119343	<b>291,82W</b>

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
49,3335	-12	20	0,5	24,67

Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	8,88

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
24,67	8,39	32	<b>268,37W</b>

Tep ztráta místnosti **560,19W**

Místnost 420

Koupelna

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
STR1	Strop na půdu	2,43	0,3	0,02	0,32	0,94	0,729	
							H <sub>tie</sub>	0,729

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stena do vedlejší místn	11,338	2,7	24	20	0,10	3,14	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	24	20	0,10	0,55	
SN2	Stena do koupelny	4,56	2,7	24	24	0	0	
STR2	Strop 3NP 4NP	2,43	2,2	24	20	0,10	0,55	
							H <sub>tij</sub>	4,24

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
24	-12	36	4,970908	178,95W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
6,9255	-12	24	1,50	10,39
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	1,25

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
10,39	3,53	36	127,15W

Tep ztráta místnosti **306,10W**

Místnost 421

WC

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	2,76	0,3	0,02	0,32	1	0,88
OK1	Okno	0,09	1,7	0	1,7	1	0,15

Ztráta do nevytápěných místností

H<sub>tie</sub> 1,04

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop na půdu	0,83	0,3	0,02	0,32	0,81	0,22

H<sub>tie</sub> 0,22

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stěna do vedlejší místn	2,56	2,7	20	20	0	0
SN2	Stěna do koupelny	2,85	2,7	20	24	-0,11	-0,88
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0
STR2	Strop 3NP 4NP	0,83	2,2	20	20	0	0

H<sub>tij</sub> -0,879429

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	0,372571	<b>11,92W</b>

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
2,3655	-12	20	1,5	3,55
Počet nechráněných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	0,43

Výpočet tep ztrát větráním

max z. V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
3,55	1,21	32	<b>38,60W</b>

Tep ztráta místnosti **50,53W**

Místnost 423

Předsíň

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	2,73	0,3	0,02	0,32	1	0,87
OK1	Okno	0,975	1,7	0	1,7	1	1,66

Ztráta do nevytápěných místností

H<sub>tie</sub> 2,53

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop na půdu	1,89	0,3	0,02	0,32	0,8125	0,49
							H <sub>tie</sub> 0,49

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stěna do vedlejší místn	2,265	2,7	20	20	0	0
SN2	Stěna do schodiste	1,705	1,3	20	10	0,29	0,63
DN1	Dveře vstupní	2	1,7	20	10	0,29	0,97
DN1	Dveře vnitřní	4	2,7	20	20	0	0
STR2	Strop 3NP 4NP	1,89	2,2	20	20	0	0

H<sub>tij</sub> 1,6047143

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	4,627214	<b>148,07W</b>

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
5,3865	-12	20	0,5	2,69
Počet nechráně ných otvorů	N <sub>so</sub>	Činitel zaclonění	Výšk. Sou	Množ.vzd
1	4,5	0,02	1	0,97

Výpočet tep ztrát větráním

max z. V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
2,69	0,92	32	<b>29,30W</b>

Tep ztráta místnosti **177,37W**

Místnost 424

WC

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
STR1	Strop na půdu	0,9	0,3	0,02	0,32	0,8125	0,234	
							H <sub>tie</sub>	0,234

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stena do schodiste	2,565	1,3	20	10	0,29	0,95	
SN1	Stena do vedlejsi místn	3,985	2,7	20	20	0	0	
SN2	Stena do koupelny	2,85	2,7	20	24	-0,11	-0,88	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0	
STR2	Strop 3NP 4NP	0,9	2,2	20	20	0	0	
							H <sub>tij</sub>	0,0732857

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	0,307286	<b>9,83W</b>

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
2,565	-12	20	1,5	3,85
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>Nso</b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
0	4,5	0,02	1	0,46

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
3,85	1,31	32	<b>41,86W</b>

Tep ztráta místnosti **51,69W**

Místnost 425

Koupelna

Ztráta do nevytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>	
STR1	Strop na půdu	2,26	0,3	0,02	0,32	0,94	0,68	
							H <sub>tie</sub>	0,68

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>	
SN1	Stena do schodiste	5,13	1,3	24	10	0,36	2,39	
SN1	Stena do vedlejsi místn	10,255	2,7	24	20	0,10	2,84	
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	24	20	0,10	0,55	
STR2	Strop 3NP 4NP	2,26	2,2	24	20	0,10	0,51	
							H <sub>tij</sub>	6,30

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
24	-12	36	6,975641	<b>251,12W</b>

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V <sub>min</sub>
6,441	-12	24	1,5	9,66
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
0	4,5	0,02	1	1,16

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
9,66	3,28	36	<b>118,26W</b>

Tep ztráta místnosti **369,38W**

Místnost 426

kuchyně

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	16,62	0,3	0,02	0,32	1	5,32
OK1	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69

Ztráta do nevytápěných místností

H<sub>tie</sub> 10,01

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	b <sub>u</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop na půdu	11,25	0,3	0,02	0,32	0,94	3,38
							H <sub>tie</sub> 3,38

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stěna do vedlejší místn	4,384	2,7	20	20	0	0
SN2	Stěna do koupelny	3,13	2,7	20	24	-0,11	-0,97
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0
DN2	Dveře koupelna	2	2,7	20	24	-0,11	-0,62
SN1	Stěna do vedlejší místn	5,41	2,7	20	20	0	0
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0
STR2	Strop 3NP 4NP	11,25	2,2	20	20	0	0
							H <sub>tij</sub> -1,582971

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	11,80243	<b>377,68W</b>

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
32,0625	-12	20	1,5	48,09
<b>Počet nechráně ných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	5,77125

Výpočet tep ztrát větráním

max z.V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
48,09	16,35	32	<b>523,26W</b>

Tep ztráta místnosti **900,94W**

Místnost 427

pokoj

Ztráta do venkovního prostoru

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	e <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
SO1	Obvodová stěna	22,035	0,3	0,02	0,32	1	7,05
OK1	Okno	2,76	1,7	0	1,7	1	4,69

Ztráta do nevytápěných místností

H<sub>tie</sub> 11,7432

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	ΔU	U <sub>kc</sub>	bu	A <sub>k</sub> ·U <sub>kc</sub> ·e <sub>k</sub>
STR1	Strop na půdu	19,26	0,3	0,02	0,32	0,94	5,78
							H <sub>tie</sub> 5,78

Ztráta do vytápěných místností

Č.k.	Popis	A <sub>k</sub>	U <sub>k</sub>	teplota míst	Tep sous	f <sub>ij</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>k</sub> ·F <sub>ij</sub>
SN1	Stěna do vedlejší místn	5,41	2,7	20	20	0	0
SN2	Stěna do koupelny	3,99	2,7	20	24	-0,11	-1,23
SN3	Stěna na schodiste	13,395	1,3	20	10	0,29	4,98
DN1	Dveře vnitřní	2	2,7	20	20	0	0
STR2	Strop 3NP 4NP	19,26	2,2	20	20	0	0

H<sub>tij</sub> 3,74

θ <sub>int,i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	H <sub>ti</sub>	θ <sub>ti</sub>
20	-12	32	21,26529	680,49W

Ztráta větrání

V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	θ <sub>e</sub>	θ <sub>int,i</sub>	Hygienické požadavky n(1/h)	V <sub>min</sub>
54,891	-12	20	0,5	27,45
<b>Počet nechráněných otvorů</b>	<b>N<sub>so</sub></b>	<b>Činitel zaclonění</b>	<b>Výšk. Sou</b>	<b>Množ.vzd</b>
1	4,5	0,02	1	9,88

Výpočet tep ztrát větráním

max z. V <sub>min</sub>	H <sub>v,i</sub>	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	θ <sub>vi</sub>
27,45	9,33	32	298,61W

Tep ztráta místnosti

979,10W

## **PŘÍLOHA P2: DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ**

Patro 4  
Stoupačka 1

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
1	1107	63,5	15,2	15x1	28	0,14	425,6	11,1	108,8	1200	1734,38	1734,38
2	2802	160,6	7,6	18x1	53	0,23	402,8	7,1	187,8		590,595	2324,98
3	5118	293,4	6,6	22x1	53	0,27	349,8	1,2	43,74		393,54	2718,52
4	7434	426,1	6,6	28x1,5	35	0,25	231	0,9	28,13		259,125	2977,64
5	10245	587,3	44	28x1,5	62	0,34	2728	18,8	1087		3814,64	6792,28

Těleso v místnosti 426

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
6	1036	59,38664	0,8	15x1	25	0,13	20	5,6	47,32		67,32	67,32
7	1275	73,08684	4,6	15x1	36	0,16	165,6	4,9	62,72		228,32	295,64
8	1695	97,16251	2,2	15x1	59	0,21	129,8	3,3	72,77		202,565	498,205

1734-498= 1236 59 kg/h Přednastavení na stupeň 5

Těleso v místnosti 425

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
9	420	24,07567	8,2	12x1	13	0,09	106,6	7,5	30,38	0	136,975	

1734-339= 1395 24 kg/h Přednastavení V-exakt na stupeň 4

Těleso v místnosti 423

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
10	239	13,7002	5	12x1	7	0,05	35	5,1	6,375	100	141,375	

Těleso na úseku 10

1734-640= 1094 14 kg/h Přednastavení na stupeň 2

Patro 3  
Stoupačka 1

Těleso v místnosti 327

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
11	860	49,29779	15,2	15x1	18	0,11	273,6	11,1			273,6	
12	2316	132,7601	1	18x1	38	0,19	38	4,5			38	

Těleso na úseku 11

2325-312= 2013 49 kg/h Přednastavení na stupeň 4

Těleso v místnosti 326

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
13	797	45,68644	0,8	15x1	16	0,1	12,8	5,6			12,8	
14	1036	59,38664	4,6	15x1	25	0,13	115	4,9			115	
15	1456	83,46231	2,2	15x1	45	0,18	99	3,3			99	

Těleso na úseku 13

2325-265= 2060 46 kg/h Přednastavení na stupeň 4

Těleso v místnosti 325

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
16	420	24,07567	4,2	12x1	13	0,09	54,6	7,5			54,6	

Těleso na úseku 16

2325-191= 2134 24 kg/h Přednastavení V-exakt na stupeň 3

Těleso v místnosti 323

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
17	239	13,7002	5	12x1	7	0,05	35	5,1			35	

Těleso na úseku 17

2325-285= 2040 14 kg/h Přednastavení na stupeň 2

Patro 2  
 Stoupačka 1  
 Těleso v místnosti 227

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
18	860	49,29779	15,2	15x1	18	0,11	273,6	11,1			273,6	
19	2316	132,7601	1	18x1	38	0,19	38	4,5			38	

Těleso na úseku 18

2718-312= 2406 50 kg/h Přednastavení na stupeň 4

Těleso v místnosti 226

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
20	797	45,68644	0,8	15x1	16	0,1	12,8	5,6			12,8	12,8
21	1036	59,38664	4,6	15x1	25	0,13	115	4,9			115	127,8
22	1456	83,46231	2,2	15x1	45	0,18	99	3,3			99	226,8

Těleso na úseku 20

2718-266= 2452 46 kg/h Přednastavení na stupeň 4

Těleso v místnosti 225

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
23	420	24,07567	8,2	12x1	13	0,09	106,6	7,5			106,6	

Těleso na úseku 23

2718-244= 2452 24 kg/h Přednastavení V-exakt na stupěň 3

Těleso v místnosti 223

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
24	239	13,7002	5	12x1	7	0,05	35	5,1			35	

Těleso na úseku 24

2718-300= 2418 14 kg/h Přednastavení na stupěň 2

Patro 1  
Stoupačka 1

Těleso v místnosti 127

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
25	1116	63,97248	15,2	15x1	28	0,14	425,6	11,1			425,6	
26	2811	161,135	1	18x1	53	0,23	53	4,5			53	

Těleso na úseku 25

2977-479= 2498 64 kg/h Přednastavení na stupěň 5

Těleso v místnosti 126

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
27	1036	59,38664	0,8	15x1	25	0,13	20	5,6			20	20
28	1275	73,08684	4,6	15x1	36	0,16	165,6	4,9			165,6	185,6
29	1695	97,16251	2,2	15x1	59	0,21	129,8	3,3			129,8	315,4

Těleso na úseku 27

2977-368= 2609 59 kg/h Přednastavení na stupěň 4

Těleso v místnosti 125

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
30	420	24,07567	8,2	12x1	13	0,09	106,6	7,5			106,6	

Těleso na úseku 30

2977-289= 2688 24 kg/h Přednastavení V-exakt na stupěň 3

Těleso v místnosti 123

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
31	239	13,7002	5	12x1	7	0,05	35	5,1			35	

Těleso na úseku 31

2977-383= 2594 14 kg/h Přednastavení na stupěň 2

Stoupačka č. 2

Patro 4

Těleso v místnosti 409

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	1116	63,97	5,8	15x1	28	0,14	162,4	8,5	83,3	1200	1445,70	1445,7
2	1767	101,29	7	18x1	24	0,14	168	0,9	8,82		176,82	1622,52
3	2531	145,08	5,2	18x1	44	0,2	228,8	3,5	70		298,80	1921,32
4	3295	188,88	5,4	18x1	70	0,27	378	1,2	43,74		421,74	2343,06
5	6403	367,04	12,6	22x1	78	0,33	982,8	10	544,5		1527,30	3870,36
6	12450	713,67	6,6	28x1,5	87	0,41	574,2	1,5	126,075		700,28	4570,64
7	18497	1060,30	6,6	35x1,5	54	0,37	356,4	0,9	61,605		418,01	4988,64
8	23942	1372,43	15,6	35x1,5	83	0,48	1294,8	13,6	1566,72		2861,52	7850,16

Těleso v místnosti 401

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
10	1275	73,09	4,8	15x1	36	0,16	172,8	8,2	104,96	0	277,76	277,76
11	1982	113,61	3	18x1	29	0,16	87	0,9	11,52	0	98,52	376,28
12	3108	178,16	2,8	18x1	64	0,25	179,2	0,9	28,125	0	207,33	583,605

Těleso na úseku 10

2343-583= 1760,00 73kg/h Přednastavení na stupeň 6

Těleso v místnosti 403

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
13	287	16,45	3,6	12x1	9	0,06	32,4	8,2	14,76	0	47,16	47,16
14	707	40,53	9	12x1	44	0,15	396	0,9	10,125		406,13	453,285

Těleso na úseku 13

2343-1459= 884,00 16kg/h Přednastavení na stupeň 3

Těleso v místnosti 405

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
15	420	24,08	3,2	12x1	39	0,14	124,8	8,2	80,36	0	205,16	205,16

Těleso na úseku 15

2343-1618= 725,00 37kg/h Přednastavení na stupeň 5

Těleso v místnosti 408

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
16	542	31,07	6,5	12x1	28	0,11	182	5,9	35,695	0	217,70	1445

Těleso na úseku 16

1227,31 31,07 kg/h Přednastavení na stupeň 5

Těleso v místnosti 407

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
17	764	43,79	1,6	12x1	51	0,16	81,6	5,9	75,52	0	157,12	1622,52

Těleso na úseku 17

1465,40 43,79 kg/h Přednastavení na stupeň 4

Těleso v místnosti 407

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
18	764	43,79	1	12x1	51	0,16	51	5,9	75,52	0	126,52	1921,32

Těleso na úseku 18

1794,80 43,79 kg/h Přednastavení na stupeň 4

Těleso v místnosti 406

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
19	1126	64,55	1	15x1	29	0,14	29	5,9	57,82	0	86,82	1759,455

Těleso na úseku 19

1672,64 64,55 kg/h Přednastavení na stupeň 5

## Stoupačka 2

Patro 3

Těleso v místnosti 309

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
20	1116	63,97	5,8	15x1	28	0,14	162,4	8,5	83,3		245,70	245,7
21	1649	94,53	7	15x1	56	0,2	392	0,9	18		410,00	655,7
22	2318	132,87	5,2	18x1	38	0,2	197,6	3,5	70		267,60	923,3
23	2987	171,22	5,4	18x1	59	0,24	318,6	1,2	34,56		353,16	1276,46
24	6047	346,63	6	22x1	71	0,31	426	10	480,5		906,50	2182,96

Těleso na úseku 20

3870-2182= 1688,00 64kg/h Přednastavení na stupeň 5

Těleso v místnosti 301

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
25	1275	73,09	4,8	15x1	36	0,16	172,8	8,2	104,96	0	277,76	
26	1934	110,86	3	18x1	28	0,16	84	0,9	11,52	0	95,52	373,28
27	3060	175,41	2,8	18x1	64	0,25	179,2	0,9	28,125	0	207,33	302,845

Těleso na úseku 25

3870-302-907= 2661,00 73kg/h Přednastavení na stupeň 5

Těleso v místnosti 303

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
28	239	13,70	3,6	12x1	7	0,05	25,2	8,2	10,25	0	35,45	
29	659	37,78	9	12x1	39	0,14	351	0,9	8,82		359,82	

Těleso na úseku 28

3870-396-302-90 2265,00 14kg/h Přednastavení na stupeň 2

Těleso v místnosti 305

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
30	420	24,08	3,2	12x1	13	0,09	41,6	8,2	33,21	0	74,81	

Těleso na úseku 30

3870-435-302-90 2226,00 24kg/h Přednastavení V-exakt na stupeň 3

Těleso v místnosti 308

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
31	542	31,07	6,5	12x1	28	0,11	182	5,9	35,695	0	217,70	

Těleso na úseku 31

3870-2154= 1716,00 31kg/h Přednastavení V-exakt na stupeň 4

Těleso v místnosti 307

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
32	669	38,35	1,6	12x1	40	0,14	64	5,9	57,82	0	121,82	

Těleso na úseku 32

3870-1648= 2222,00 38 kg/h Přednastavení na stupeň 3

Těleso v místnosti 307

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
33	669	38,35	1	12x1	40	0,14	40	5,9	57,82	0	97,82	

Těleso na úseku 33

3870-1358= 2512,00 38 kg/h Přednastavení na stupeň 3

Těleso v místnosti 306

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
34	1126	64,55	1	15x1	29	0,14	29	5,9	57,82	0	86,82	

Těleso na úseku 34

3870-1135= 2735,00 64,5 kg/h Přednastavení na stupeň 5

## Stoupačka 2

## Patro 2

## Těleso v místnosti 209

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
35	1116	63,97	5,8	15x1	28	0,14	162,4	8,5	83,3		245,70	245,7
36	1649	94,53	7	15x1	56	0,2	392	0,9	18		410,00	655,7
37	2318	132,87	5,2	18x1	38	0,2	197,6	3,5	70		267,60	923,3
38	2987	171,22	5,4	18x1	59	0,24	318,6	1,2	34,56		353,16	1276,46
39	6047	346,63	6	22x1	71	0,31	426	10	480,5		906,50	2182,96

## Těleso na úseku 35

4444-2183= 2261,00 64 kg/h Přednastavení na stupeň 5

## Těleso v místnosti 201

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
40	1275	73,09	4,8	15x1	36	0,16	172,8	8,2	104,96	0	277,76	277,76
41	1934	110,86	3	18x1	28	0,16	84	0,9	11,52	0	95,52	373,28
42	3060	175,41	2,8	18x1	64	0,25	179,2	0,9	28,125	0	207,33	580,605

## Těleso na úseku 40

4444-1487= 2957,00 73 kg/h Přednastavení na stupeň 5

## Těleso v místnosti 203

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
43	239	13,70	3,6	12x1	7	0,05	25,2	8,2	10,25	0	35,45	35,45
44	659	37,78	9	12x1	39	0,14	351	0,9	8,82		359,82	395,27

## Těleso na úseku 40

4444-1607= 2837,00 14 kg/h Přednastavení na stupeň 2

## Těleso v místnosti 205

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
45	420	24,08	3,2	12x1	13	0,09	41,6	8,2	33,21	0	74,81	

## Těleso na úseku 45

4444-1647= 2797,00 24 kg/h Přednastavení V-exakt na stupeň 3

## Těleso v místnosti 208

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
46	542	31,07	6,5	12x1	28	0,11	182	5,9	35,695	0	217,70	

## Těleso na úseku 46

4444-2156= 2288,00 31 kg/h Přednastavení V-exakt na stupeň 4

## Těleso v místnosti 207

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
47	669	38,35	1,6	12x1	40	0,14	64	5,9	57,82	0	121,82	

## Těleso na úseku 47

4444-1657= 2787,00 38 kg/h Přednastavení na stupeň 3

## Těleso v místnosti 207

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
48	669	38,35	1	12x1	40	0,14	40	5,9	57,82	0	97,82	

## Těleso na úseku 48

4444-1359= 3085,00 38 kg/h Přednastavení na stupeň 3

## Těleso v místnosti 206

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
49	1126	64,55	1	15x1	29	0,14	29	5,9	57,82	0	86,82	

## Těleso na úseku 49

4444-1359= 3085,00 38 kg/h Přednastavení na stupeň 3

## Stoupačka 2

## Patro 1

## Těleso v místnosti 109

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
50	1275	73,09	5,8	15x1	36	0,16	208,8	8,5	108,8		317,60	317,6
51	1935	110,92	7	18x1	63	0,22	441	0,9	21,78		462,78	780,38
52	2699	154,71	5,2	18x1	44	0,2	228,8	3,5	70		298,80	1079,18
53	3463	198,51	5,4	18x1	70	0,27	378	1,2	43,74		421,74	1500,92
54	5445	312,12	6	22x1	56	0,27	336	10	364,5		700,50	2201,42

## Těleso na úseku 50

4801-2201= 2600,00 73 kg/h Přednastavení na stupeň 5

## Těleso v místnosti 103

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
55	287	16,45	4,8	12x1	9	0,06	43,2	8,2	14,76	0	57,96	
56	707	40,53	3	12x1	44	0,15	132	3,5	39,375	0	171,38	
57	1982	113,61	2,8	18x1	29	0,16	81,2	0,9	11,52	0	92,72	

## Těleso na úseku 55

4801-1021= 3780,00 16 kg/h Přednastavení na stupeň 3

## Těleso v místnosti 105

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
58	420	24,08	3,2	12x1	13	0,09	41,6	8,2	33,21	0	74,81	

## Těleso na úseku 58

4801-1040= 3761,00 24 kg/h Přednastavení V-exakt na stupeň 2

## Těleso v místnosti 108

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
59	660	37,83	6,5	12x1	39	0,14	253,5	5,9	57,82	0	311,32	

## Těleso na úseku 58

4801-2195= 2606,00 38 kg/h Přednastavení V-exakt na stupeň 4

## Těleso v místnosti 107

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
60	764	43,79	1,6	12x1	51	0,16	81,6	5,9	75,52	0	157,12	

## Těleso na úseku 60

4801-1578= 3223,00 44 kg/h Přednastavení na stupeň 3

## Těleso v místnosti 107

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
61	764	43,79	1	12x1	51	0,16	51	5,9	75,52	0	126,52	

## Těleso na úseku 61

4801-1248= 3553,00 44 kg/h Přednastavení na stupeň 3

## Těleso v místnosti 106

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_{RV}$ (Pa)	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
62	1275	73,09	1	15x1	36	0,16	36	5,9	75,52	0	111,52	

## Těleso na úseku 62

4801-905= 3896,00 73 kg/h Přednastavení na stupeň 4

Stoupačka č. 3

Patro 4

Těleso v místnosti 414

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
1	877	50,27228	4,4	15x1	19	0,11	83,6	5,6	33,88	900	1017,48	1017,48
2	1297	74,34795	5	15x1	37	0,16	185	7,1	90,88		275,88	1293,36
3	1536	88,04815	13,1	15x1	50	0,19	655	3,8	68,59		723,59	2016,95
4	2300	131,8429	7,5	18x1	38	0,19	285	0,9	16,245		301,245	2318,195
5	3416	195,8154	6,4	18x1	75	0,28	480	7,4	290,08		770,08	3088,275
6	5302	303,9266	9,6	22x1	56	0,27	537,6	9,7	353,565		891,165	3979,44
7	9875	566,0648	6,6	28x1,5	58	0,33	382,8	1,5	81,675		464,475	4443,915
8	14448	828,2029	6,6	35x1,5	35	0,29	231	1,5	63,075		294,075	4737,99
9	19463	1115,678	37	35x1,5	59	0,39	2183	13,6	1034,28		3217,28	7955,27

Těleso v místnosti 420

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
10	420	24,07567	2	12x1	13	0,09	26	5,9	23,895		49,895	49,895
11	1057	60,59043	2,8	15x1	26	0,13	72,8	4,5	38,025		110,825	160,72
12	1886	108,1112	4	15x1	71	0,23	284	1,2	31,74		315,74	476,46

Těleso na úseku 10

3088-476,46= 2611,54 24kg/h Přednastavení V-exakt na stupeň 3

Těleso v místnosti 418

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
13	829	47,52078	8	12x1	59	0,17	472	8,5	122,825		594,825	594,825

Těleso na úseku 13

3088-(594,825+315,74)= 2177,41 47kg/h Přednastavení ventilu na stupeň 4

Těleso v místnosti 415

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
14	420	24,07567	5,4	12x1	13	0,09	70,2	8,5	34,425		104,625	104,625

Těleso na úseku 14

1017-104,625= 912,375 24kg/h Přednastavení V-exakt na stupeň 5

Těleso v místnosti 412

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
15	239	13,7002	1,1	12x1	7	0,05	7,7	5,9	7,375		15,075	15,075

Těleso na úseku 15

1293-15,1= 1277,9 13kg/h Přednastavení na stupeň 2

Těleso v místnosti 416

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
16	764	43,79478	1,6	12x1	51	0,16	81,6	5,9	75,52		157,12	157,12

Těleso na úseku 16

2016,95-157,1 1859,83 44kg/h Přednastavení na stupeň 4

Těleso v místnosti 417

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
17	1116	63,97248	3,2	15x1	28	0,14	89,6	8,5	83,3		172,9	172,9

Těleso na úseku 17

2318-172,9= 2145,1 64kg/h Přednastavení na stupeň 3

Těleso v místnosti 419

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
18	637	36,51476	1	12x1	37	0,13	37	5,6	47,32		84,32	84,32

Těleso na úseku 18

3088-427-84= 2577 36kg/h Přednastavení na stupeň 5

Patro 3

Těleso v místnosti 314

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
1	797	45,68644	4,4	15x1	16	0,1	70,4	5,6	28		98,4	98,4
2	1217	69,76211	5	15x1	33	0,15	165	7,1	79,875		244,875	343,275
3	1456	83,46231	13,1	15x1	45	0,18	589,5	3,8	61,56		651,06	994,335
4	2125	121,8114	7,5	18x1	33	0,17	247,5	0,9	13,005		260,505	1254,84
5	2894	165,8928	6,4	18x1	56	0,23	358,4	7,4	195,73		554,13	1808,97
6	4573	262,1381	3	22x1	43	0,24	129	7,1	204,48		333,48	2142,45

Těleso na úseku 1

3979-2142= 1837 46kg/h Přednastavení na stupeň 4

Těleso v místnosti 320

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
10	420	24,07567	2	12x1	13	0,09	26	5,9	23,895		49,895	49,895
11	850	48,72456	2,8	15x1	18	0,1	50,4	4,5	22,5		72,9	122,795
12	1679	96,24534	4	15x1	58	0,21	232	1,2	26,46		258,46	381,255

Těleso na úseku 10

3979-381-333 3265 24kg/h Přednastavení V-exakt na stupeň 3

Těleso v místnosti 318

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
13	829	47,52078	8	12x1	59	0,17	472	8,5	122,825		594,825	594,825

Těleso na úseku 13

3979-381-595-333,5= 2669,5 47kg/h Přednastavení ventilu na stupeň 4

Těleso v místnosti 315

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
14	420	24,07567	5,4	12x1	13	0,09	70,2	8,5	34,425		104,625	104,625

Těleso na úseku 14

3979-2044-10 1830 24kg/h Přednastavení V-exakt na stupeň 4

Těleso v místnosti 312

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
15	239	13,7002	1,1	12x1	7	0,05	7,7	5,9	7,375		15,075	15,075

Těleso na úseku 15

3979-1700-15 2264 13kg/h Přednastavení na stupeň 2

Těleso v místnosti 316

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
16	669	38,3491	1,6	12x1	51	0,16	81,6	5,9	75,52		157,12	157,12

Těleso na úseku 16

3979-1149-15 2672,88 38kg/h Přednastavení na stupeň 4

Těleso v místnosti 317

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
17	769	44,0814	3,2	12x1	51	0,16	163,2	8,5	108,8		272	272

Těleso na úseku 17

3979-889-272 2818 44kg/h Přednastavení na stupeň 3

Těleso v místnosti 319

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
18	435	24,93551	1	12x1	13	0,09	13	5,6	22,68		35,68	35,68

Těleso na úseku 18

3979-750= 3229 24kg/h Přednastavení na stupeň 3

## Stoupačka 3

## Patro 2

## Těleso v místnosti 214

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p$ RV	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
1	797	45,68644	4,4	15x1	16	0,1	70,4	5,6	28		98,4	98,4
2	1217	69,76211	5	15x1	33	0,15	165	7,1	79,875		244,875	343,275
3	1456	83,46231	13,1	15x1	45	0,18	589,5	3,8	61,56		651,06	994,335
4	2125	121,8114	7,5	18x1	33	0,17	247,5	0,9	13,005		260,505	1254,84
5	2894	165,8928	6,4	18x1	56	0,23	358,4	7,4	195,73		554,13	1808,97
6	4573	262,1381	3	22x1	43	0,24	129	7,1	204,48		333,48	2142,45

## Těleso na úseku 1

4427-2142= 2285 46kg/h Přednastavení na stupeň 4

## Těleso v místnosti 220

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p$ RV	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
10	420	24,07567	2	12x1	13	0,09	26	5,9	23,895		49,895	49,895
11	850	48,72456	2,8	15x1	18	0,1	50,4	4,5	22,5		72,9	122,795
12	1679	96,24534	4	15x1	58	0,21	232	1,2	26,46		258,46	381,255

## Těleso na úseku 10

4427-381-333: 3713 24kg/h Přednastavení V-exakt na stupeň 3

## Těleso v místnosti 218

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p$ RV	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
13	829	47,52078	8	12x1	59	0,17	472	8,5	122,825		594,825	594,825

## Těleso na úseku 13

4427-381-595-333,5= 3117,5 47kg/h Přednastavení ventilu na stupeň 4

## Těleso v místnosti 215

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p$ RV	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
14	420	24,07567	5,4	12x1	13	0,09	70,2	8,5	34,425		104,625	104,625

## Těleso na úseku 14

4427-2044-10 2278 24kg/h Přednastavení V-exakt na stupeň 3

## Těleso v místnosti 212

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p$ RV	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
15	239	13,7002	1,1	12x1	7	0,05	7,7	5,9	7,375		15,075	15,075

## Těleso na úseku 15

4427-1700-15: 2712 13kg/h Přednastavení na stupeň 2

## Těleso v místnosti 216

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p$ RV	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
16	669	38,3491	1,6	12x1	51	0,16	81,6	5,9	75,52		157,12	157,12

## Těleso na úseku 16

4427-1149-15 3120,88 38kg/h Přednastavení na stupeň 3

## Těleso v místnosti 217

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p$ RV	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
17	769	44,0814	3,2	12x1	51	0,16	163,2	8,5	108,8		272	272

## Těleso na úseku 17

4427-889-272: 3266 44kg/h Přednastavení na stupeň 3

## Těleso v místnosti 219

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p$ RV	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
18	435	24,93551	1	12x1	13	0,09	13	5,6	22,68		35,68	35,68

## Těleso na úseku 18

4427-750= 3677 24kg/h Přednastavení na stupeň 3

Patro 1

Těleso v místnosti 114

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
1	797	45,68644	4,4	15x1	16	0,1	70,4	5,6	28		98,4	98,4
2	1217	69,76211	5	15x1	33	0,15	165	7,1	79,875		244,875	343,275
3	1456	83,46231	13,1	15x1	45	0,18	589,5	3,8	61,56		651,06	994,335
4	2220	127,2571	7,5	18x1	33	0,17	247,5	0,9	13,005		260,505	1254,84
5	3336	191,2296	6,4	18x1	56	0,23	358,4	7,4	195,73		554,13	1808,97
6	5015	287,4749	3	22x1	43	0,24	129	7,1	204,48		333,48	2142,45

Těleso na úseku 1

4709-2142= 2567 46kg/h Přednastavení na stupeň 4

Těleso v místnosti 120

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
10	420	24,07567	2	12x1	13	0,09	26	5,9	23,895		49,895	49,895
11	850	48,72456	2,8	15x1	18	0,1	50,4	4,5	22,5		72,9	122,795
12	1679	96,24534	4	15x1	58	0,21	232	1,2	26,46		258,46	381,255

Těleso na úseku 10

4709-381-333: 3995 24kg/h Přednastavení V-exakt na stupeň 3

Těleso v místnosti 118

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
13	829	47,52078	8	12x1	59	0,17	472	8,5	122,825		594,825	594,825

Těleso na úseku 13

4427-381-595-333,5= 3117,5 47kg/h Přednastavení ventilu na stupeň 3

Těleso v místnosti 115

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
14	420	24,07567	5,4	12x1	13	0,09	70,2	8,5	34,425		104,625	104,625

Těleso na úseku 14

4427-2044-10: 2278 24kg/h Přednastavení V-exakt na stupeň 3

Těleso v místnosti 112

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
15	239	13,7002	1,1	12x1	7	0,05	7,7	5,9	7,375		15,075	15,075

Těleso na úseku 15

4427-1700-15: 2712 13kg/h Přednastavení na stupeň 2

Těleso v místnosti 116

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
16	764	43,79478	1,6	12x1	51	0,16	81,6	5,9	75,52		157,12	157,12

Těleso na úseku 16

4427-1149-15: 3120,88 38kg/h Přednastavení na stupeň 3

Těleso v místnosti 117

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
17	1116	63,97248	3,2	15x1	28	0,14	89,6	8,5	83,3		172,9	172,9

Těleso na úseku 17

4427-889-173: 3365 44kg/h Přednastavení na stupeň 3

Těleso v místnosti 119

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV	ΔpDIS (Pa)
18	637	36,51476	1	12x1	37	0,13	37	5,6	47,32		84,32	84,32

Těleso na úseku 18

4427-750= 3677 24kg/h Přednastavení na stupeň 3

Č.Ú	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	$\Delta p_{RV}$ (Pa)	R.l+Z+ $\Delta p_R$ V	$\Delta p_{DIS}$ (Pa)
1	16900	968,759	2	28x1,5	148	0,56	296	16,4	2571,52		2867,52	2867,52
2	16900	968,759	8	42x1,5	18	0,23	144		0		144	144
3	16900	968,759	2	28x1,5	148	0,56	296	16,4	2571,52		2867,52	2867,52
4	16900	968,759	6	42x1,5	18	0,23	108		0		108	108
5	24000	1375,752	2	35x1,5	85	0,49	170	16,4	1968,82		2138,82	2138,82
6	24000	1375,752	4	42x1,5	33	0,33	132		0		132	132
7	57800	3313,27	2	42x1,5	154	0,5	308				308	308

# PŘÍLOHA P3: TECHNICKÉ LISTY

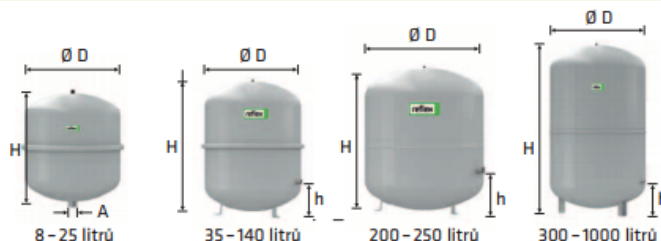
## Technický list kotlů

TECHNICKÉ PARAMETRY Luna Platinum HT							
Model kotle: LUNA PLATINUM HT		1.12	1.18	1.24	1.32	24	33
Kategorie kotle		I <sub>2H</sub>					
Jmenovitý tepelný příkon TUV	kW	-	-	-	-	24,7	34
Jmenovitý tepelný příkon TOPENÍ	kW	12,4	17,4	24,7	33,0	20,6	28,9
Redukovaný tepelný příkon	kW	2,1	2,1	2,5	3,3	2,5	3,4
Jmenovitý tepelný výkon TUV	kW	-	-	-	-	24,0	33,0
Jmenovitý tepelný výkon TOPENÍ 80/60 °C	kW	12,0	16,9	24,0	32,0	20,0	28,0
Jmenovitý tepelný výkon TOPENÍ 50/30 °C	kW	13,1	18,4	26,1	34,8	21,7	30,5
Redukovaný tepel.výkon TOPENÍ 80/60 °C	kW	2,0	2,4	2,4	3,2	2,4	3,3
Redukovaný tepel.výkon TOPENÍ 50/30 °C	kW	2,2	2,2	2,7	3,5	2,7	3,6
Účinnost jmenovitá při 80/60 °C	%	97,7	97,6	97,6	97,6	97,7	97,6
Účinnost jmenovitá při 50/30 °C	%	105,7	105,8	105,5	105,5	105,4	105,4
Účinnost při 30% výkonu	%	108,0	108,0	107,6	107,6	107,6	107,7
Objem vody expanzní nádoby	litr	8	8	8	10	8	10
Min. tlak expanzní nádoby	bar	0,8					
Max. přetlak topné vody	bar	3					
Min. přetlak topné vody	bar	0,5					
Rozsah regulace teploty topné vody	°C	25+80					
Rozsah teplot okruhu TUV	°C	35+60					
Maximální tlak vody v okruhu TUV	bar	-	-	-	-	8	8
Minimální dynamický tlak okruhu TUV	bar	-	-	-	-	0,15	0,15
Minimální průtok vody okruhu TUV	litr/min	-	-	-	-	2	2
Výroba vody TUV při ΔT = 25 °C	litr/min	-	-	-	-	13,8	18,9
Výroba vody TUV při ΔT = 35 °C	litr/min	-	-	-	-	9,8	13,5
Specifický průtok „D“ (EN 625)	litr/min	-	-	-	-	10,9	15,3
Provedení odtahu spalin kotle	-	C13 - C33 - C43 - C53 - C63 - C83 - B23					
Průměr koaxiálního odkouření	mm	60/100					
Průměr děleného odkouření	mm	80/80					
Max. hmotnostní průtok spalin	kg/s	0,006	0,008	0,012	0,016	0,012	0,016
Min. hmotnostní průtok spalin	kg/s	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,002
Třída NOx 5 (EN297 - EN483)	mg/kWh	25,4	29,5	24,7	31,1	20,1	34,0
Max. teplota spalin	°C	80					
Připojovací přetlak zemního plynu G20	mbar	20					
Elektr. napětí / frekvence	V/Hz	230 / 50					
Jmenovitý elektrický příkon	W	95	110	120	130	120	145
Hmotnost čistá	kg	34,5	34,5	34,5	37,5	38,5	39,5
Rozměry (výška / šířka / hloubka)	mm	763 / 450 / 345					
Hladina hluku ve vzdálenosti 1 metr	dB(A)	< 45					
Stupeň elektr. krytí (EN 60529)	-	IPX5D					
Certifikát CE Nr.		0085CM0140					
Spotřeba topného plynu							
Qmax (G20) - 2H	m3/h	1,31	1,84	2,61	3,49	2,61	3,6
Qmin (G20) - 2H	m3/h	0,22	0,22	0,26	0,35	0,26	0,36

# Technická data Reflex

## Reflex NG, N

- pro uzavřené soustavy topení a chlazení
- závitové připojení
- od 35 litrů stojaté provedení
- membrána podle DIN EN 13831
- přípustná teplota 70 °C
- koncentrace glykolu max 30 %
- schválení podle směrnice pro tlaková zařízení 97/23/EG



6 bar	Typ * 6 bar / 120 °C	Obj. číslo šedá	Obj. číslo bílá	Počet na paletě	Hmotnost (kg)	Ø D (mm)	H (mm)	h (mm)	A	Přetlak plynu (bar)
	NG 8/6	8230100	7230107	96	1,6	206	285	-	R ¾	1,5
	NG 12/6	8240100	7240107	72	2,4	280	275	-	R ¾	1,5
	NG 18/6	8250100	7250107	56	3,4	280	345	-	R ¾	1,5
	NG 25/6	8260100	7260107	42	4,2	280	465	-	R ¾	1,5
	NG 35/6	8270100	7270107	24	4,8	354	460	130	R ¾	1,5
	NG 50/6	8001011	7001100	24	5,7	409	493	175	R ¾	1,5
	NG 80/6	8001211	7001300	12	8,7	480	565	175	R 1	1,5
	NG 100/6	8001411	7001500	10	11,4	480	670	175	R 1	1,5
	NG 140/6	8001611	7001700	6	13,1	480	912	175	R 1	1,5
6 bar	N 200/6	8213300	-	4	22,0	634	758	205	R 1	1,5
	N 250/6	8214300	-	4	24,7	634	888	205	R 1	1,5
	N 300/6	8215300	-	-	27,0	634	1092	235	R 1	1,5
	N 400/6	8218000	-	-	47,0	740	1102	245	R 1	1,5
	N 500/6	8218300	-	-	52,0	740	1321	245	R 1	1,5
	N 600/6	8218400	-	-	66,0	740	1531	245	R 1	1,5
	N 800/6	8218500	-	-	96,0	740	1996	245	R 1	1,5
	N 1000/6	8218600	-	-	118,0	740	2406	245	R 1	1,5

\* V<sub>n</sub> jmenovitý objem v litrech / tlak

\* pro soustavy s maximální teplotou výstupní větve 120 °C

## Technický list Meibes DUCO



## Pojistné ventily pro systémy vytápění a TV

Tabulka údajů pro výpočet dle ČSN 13 43 09

Označení Typ DUCO	Jmenovitá světlost DN [mm]	Nejmenší průtočný průřez [mm²]	Zaručený výtokový součinitel $\alpha_w$ [-]	Otevírací tlak $p_o$ [kPa] Při $p_o$ do 300 kPa tolerance $\pm 10\%$ Při $p_o$ nad 300 kPa tolerance $\pm 30\%$ kPa
<b>Pro topení:</b>				
1/2" x 3/4"	15	113	0,444	150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
3/4" x 1"	20	176	0,565	100; 150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
1" x 1 1/4"	25	380	0,684	50; 100; 150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
1 1/4" x 1 1/2"	32	804	0,693	100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
1 1/2" x 2"	40	1017	0,549	50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
2" x 2 1/2"	50	1589	0,576	50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
F 32 x 40	32	804	0,770	100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500
F 40 x 50	40	1017	0,600	100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500
F 50 x 65	50	1520	0,600	100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500
F 65 x 80	65	2042	0,550	100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500
1/2" x 3/4" M	15	113	0,444	250

## Technická data Rozdělovač a sběrač ETL RSKOMBI

<b>Q<sub>max</sub> = [m<sup>3</sup>/hod]</b>	6	10	15	23	42	65	95	130
<b>do výkonu [kW] při Δt=20</b>	120	250	350	550	1000	1500	2100	3000
<b>MODUL</b>	80	100	120	150	200	250	300	350
<b>Průtok. průřez komor S<sub>p</sub> (m<sup>2</sup>)</b>	0,0019	0,0028	0,0040	0,0070	0,0114	0,0176	0,0271	0,0380
<b>Max. délka (m)</b>	1,5	2,0	3,0					

## Technická data ETL HVDT

### HVDT - ZÁKLADNÍ ROZMĚRY

TYP HVDT	MAX. PRŮTOK (m <sup>3</sup> /hod)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	L (mm)	S (mm)	d (mm)	e (mm)	f
<b>24B</b>	1,8	100	300	65	89	485	169	5/4"	-	-
<b>63B</b>	2,5	110	380	80	108	600	208	6/4"	-	-
<b>1B</b>	4,0	110	400	100	108	600	208	2"	-	-
<b>I</b>	4,0	100	400	100	108	1050	400	57	1"	5/4"
<b>II</b>	8,0	150	500	100	159	1200	400	76	1"	5/4"
<b>III</b>	12,0	200	700	200	219	1550	500	89	1"	5/4"
<b>IV</b>	20,0	200	700	200	219	1550	500	108	5/4"	5/4"
<b>V</b>	30,0	250	900	200	273	1800	560	133	6/4"	6/4"
<b>VI</b>	50,0	300	1000	200	324	1950	620	159	6/4"	6/4"
<b>Via</b>	80,0	400	1300	250	424	2400	750	219	2"	6/4"
<b>VII</b>	100,0	450	1500	250	508	2650	800	219	2 1/2"	6/4"