



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

**SYSTÉMY VYTÁPĚNÍ POLYFUNKČNÍCH DOMŮ
OBNOVITELNÝMI ZROJI**

HEATING SYSTEMS FOR MULTIFUNCTIONAL HOUSES WITH RENEWABLE SOURCES

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Požár

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARIAN FORMÁNEK, Ph.D.

BRNO 2024



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	Tomáš Požár
Název	System vytápění polyfunkčních domů obnovitelnými zdroji
Vedoucí práce	Ing. Marian Formánek, Ph.D.
Datum zadání	07. 11. 2023
Datum odevzdání	24. 5. 2024

V Brně dne 07. 11. 2023

prof. Ing. Jiří Hirš, CSc.
Vedoucí ústavu

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

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

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

A. Teoretická část – literární rešerše ze zadaného tématu, rozsah 15 až 20 stran.

B. Výpočtová část.

- analýza objektu
- koncepční řešení vytápění objektu, volba zdroje tepla
- výpočet tepelného výkonu
- energetický štítek obálky budovy
- návrh otopných ploch
- návrh zdroje tepla
- návrh přípravy teplé vody, event. dalších spotřebičů tepla
- dimenzování a hydraulické posouzení potrubí, návrh oběhových čerpadel
- návrh zabezpečovacího zařízení
- návrh výše nespécifikovaných zařízení, jsou – li součástí soustavy
- roční potřeba tepla a paliva

C. Projekt – úroveň prováděcího projektu: půdorysy + legenda, 1:50 (1:100), schéma zapojení otopných těles- / 1:50 (1:100), půdorys (1:25, 1:20) a schéma zapojení zdroje tepla, technická zpráva.

PODKLADY A LITERATŮRA

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

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).
2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

ABSTRAKT

Cílem bakalářské práce je řešení polyfunkčního domu libovolným obnovitelným zdrojem. Práce se dělí na tři části. Teoretická část, výpočtová část a projektová část. Teoretická část se zabývá obnovitelnými zdroji, jejich historií, druhy, komponenty, otopnými tělesy a podlahovým vytápěním. Část výpočtová se zabývá návrhem vytápění. Objekt je dělen na komerční a komunikační, který je vytápěn otopnými tělesy a částí bytovou, ve které je podlahové vytápění. Projektová dokumentace obsahuje výkresy dle výpočtové části a technickou zprávu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Bakalářská práce, tepelné čerpadlo, podlahové vytápění, otopná tělesa, tepelná ztráta, oběhové čerpadlo, součinitel prostupu tepla, expanzní nádoba

PREFACE

The main of the bachelor's thesis is the heating solution of the polyfunctional object, with arbitrary renewable resource. The thesis is divided into three parts. The first is theoretical part, the second is computational part, the third is project part. The theoretical part deals with renewable resources, their history, species, components, heating elements, underfloor heating. The computational part involves the design of heating. The object is divided into three parts, commercial, communication and apartment part. The first and second part are heating by radiators, the third part is heating by underfloor heating. The project part contains prepared based on the computational part and technical report.

KEY WORDS

Bachelor's thesis, heat pump, underfloor heating, heaters, heat loss, circulator pump, heat transfer coefficient, expansion tank

BIBLIGRAFICKÁ CITACE

POŽÁR Tomáš. Systém vytápění polyfunkčních domů obnovitelnými zdroji. Brno, 2024. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce Ing. Marian Formánek, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Systémy vytápění polyfunkčních domů obnovitelnými zdroji* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 24. 5. 2024

Tomáš Požár
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Systémy vytápění polyfunkčních domů obnovitelnými zdroji* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 24. 5. 2024

Tomáš Požár
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval své rodině, přátelům a spolužákům za podporu během mého studia a vypracování této práce. Dále bych chtěl velice poděkovat panu Ing. Marianu Formánkovi Ph.D. za cenné rady, zkušenosti, odborné vedení práce a za trpělivost.

OBSAH

ÚVOD.....	9
1. TEORETICKÁ ČÁST.....	10
1.1 Účel tepelného čerpadla.....	11
1.2 Historie tepelných čerpadel.....	11
1.3 Princip tepelného čerpadla.....	12
1.4 Druhy tepelných čerpadel dle odebírání tepla ze zdroje.....	13
1.4.1 Tepelné čerpadlo Voda-voda.....	13
1.4.1.1 Tepelné čerpadlo Voda-voda (podzemní voda).....	13
1.4.1.2 Výhody a nevýhody (studny).....	13
1.4.1.3 Tepelné čerpadlo Voda-voda (vodní plocha).....	14
1.4.1.4 Výhody a nevýhody (vodní plocha).....	14
1.4.2 Tepelné čerpadlo Země-voda.....	15
1.4.2.1 Tepelné čerpadlo Země-voda (zemní vrt).....	15
1.4.2.2 Výhody a nevýhody (zemní vrt).....	15
1.4.2.3 Tepelné čerpadlo Země-voda (plošný kolektor).....	16
1.4.2.4 Výhody a nevýhody (plošný kolektor).....	16
1.4.3 Tepelné čerpadlo Vzduch-vzduch.....	17
1.4.3.1 Výhody a nevýhody (vzduch-vzduch).....	17
1.4.4 Tepelné čerpadlo Vzduch-voda.....	18
1.4.4.1 Výhody a nevýhody (vzduch-voda).....	18
1.5 Hlavní části tepelných čerpadel.....	19
1.5.1 Kompresor.....	19
1.5.2 Kondenzátor.....	20
1.5.3 Expanzní ventil.....	21
1.5.4 Výparník.....	21
1.6 Otopná tělesa.....	22
1.6.1 Desková otopná tělesa.....	22

1.6.2 Otopná tělesa článková.....	23
1.6.3 Trubková otopná tělesa.....	24
1.6.4 Konvektory.....	24
1.7 Podlahové vytápění.....	25
1.7.1 Druhy podlahových vytápěcích soustav.....	25
1.7.2 Předávání tepla.....	26
1.7.3 Předávací plocha a její teplota.....	26
1.7.4 Umístění.....	26
1.7.5 Pohoda prostředí.....	27
1.7.6 Vhodné zdroje.....	27
2. VÝPOČTOVÁ ČÁST.....	28
2.1 Analýza objektu.....	29
2.1.1 Energetická koncepce objektu.....	29
2.2 Výpočet tepelného výkonu.....	29
2.2.1 Údaje o budově.....	29
2.2.2 Součinitel prostupu tepla U.....	29
2.2.3 Výpočet tepelných ztrát.....	30
2.2.3.1 Tepelné ztráty prostupem.....	30
2.2.3.2 Tepelné ztráty větráním.....	32
2.2.3.3 Návrhový tepelný výkon.....	34
2.3 Energetický štítek obálky budovy.....	38
2.4 Návrh otopných těles.....	40
2.4.1 Postup výpočtu otopných těles.....	40
2.5 Návrh podlahového vytápění.....	44
2.5.1 Postup výpočtu podlahového vytápění.....	44
2.6 Příprava teplé užitkové vody.....	51
2.6.1 Příprava teplé užitkové vody pro byt.....	51
2.7 Návrh zdroje tepla.....	54

2.7.1 Výpočet potřebného výkonu zdroje tepla.....	55
2.7.2 Určení bodu bivalence tepelného čerpadla a návrh bivalentního zdroje.....	55
2.8 Dimenzování a hydraulická regulace soustavy.....	57
2.8.1 Dimenzování větve S1.....	58
2.8.2 Dimenzování větve S2.....	59
2.8.3 Dimenzování větve S3.....	61
2.8.4 Dimenzování větve S4.....	62
2.9 Návrh zařízení technické místnosti.....	63
2.9.1 Návrh akumulční nádoby.....	63
2.9.2 Návrh expanzní nádoby.....	64
2.9.3 Návrh kombinovaného rozdělovače a sběrače.....	67
2.10 Návrh zabezpečovacího zařízení technické místnosti.....	67
2.10.1 Návrh pojistného ventilu.....	67
2.10.2 Návrh zpětné klapky.....	68
2.10.3 Návrh měřiče tepla pro jednotlivé větve.....	69
2.10.4 Návrh filtrů.....	69
2.11 Technické komponenty soustavy.....	70
2.11.1 Návrh tepelné izolace potrubí.....	70
2.11.2 Návrh třicestných směšovacích ventilů.....	71
2.11.2.1 Návrh třicestného ventilu pro větev S1.....	72
2.11.3 Návrh oběhových čerpadel pro jednotlivé větve.....	73
2.11.4 Tepelná roztažnost potrubí a dilatace.....	76
2.12 Výpočet potřeby tepla pro vytápění a vzduchotechniku.....	76
3 PROJEKT.....	78
3.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	79
3.1.1 Úvod.....	79
3.1.2 Klimatické podmínky.....	79
3.1.3 Výkresová dokumentace.....	80

3.1.4 Vytápění.....	80
3.1.5 Zdroj.....	81
3.1.6 Zařízení technické místnosti.....	81
3.1.7 Ohřev teplé vody.....	82
3.1.8 Požadavky na ostatní profese.....	82
3.1.9 Montáž, uvedení do provozu a zkoušky zařízení.....	83
3.1.10 Ochrana zdraví a životního prostředí.....	84
3.1.11 Bezpečnost práce a požární ochrana.....	84
3.1.12 Technické normy a předpisy.....	84
ZÁVĚR.....	85
POUŽITÉ ZDROJE.....	86
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A OZNAČENÍ.....	90
SEZNAM TABULEK, OBRÁZKŮ A GRAFŮ.....	91
PŘÍLOHY.....	94

ÚVOD

Cílem bakalářské práce je navrhnout systém vytápění libovolným obnovitelným zdrojem, polyfunkční dům se nachází ve městě Třebíč. Jedná se o nepodsklepený skeletový objekt bývalé továrny, ležící mezi dvěma budovami. Objekt je rozdělen na část obchodní v 1.NP a část bytovou v 2.NP a 3.NP.

Teoretická část se bude zabývat z části obnovitelnými zdroji a jejich druhy, dále pak rozebere problematiku tepelná čerpadla, jako obnovitelný zdroj, jejich druhy, historii a účinností.

Výpočtová část je tvořena samostatným návrhem vytápění v objektu. Ve výpočtu je zahrnut výpočet součinitele prostupu tepla, štítek obálky budovy, tepelné ztráty pro jednotlivé místnosti, návrh podlahového vytápění v bytové části, návrh otopných těles v části obchodní a komunikační, následný návrh dimenzí a věcí souvisejících. Jako obnovitelný zdroj jsem navrhl tepelné čerpadlo vzduch voda v provedení SPLIT.

Projektová část obsahuje výkresovou dokumentaci, technickou zprávu a technické údaje pro návrh vytápění.

1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Účel tepelného čerpadla

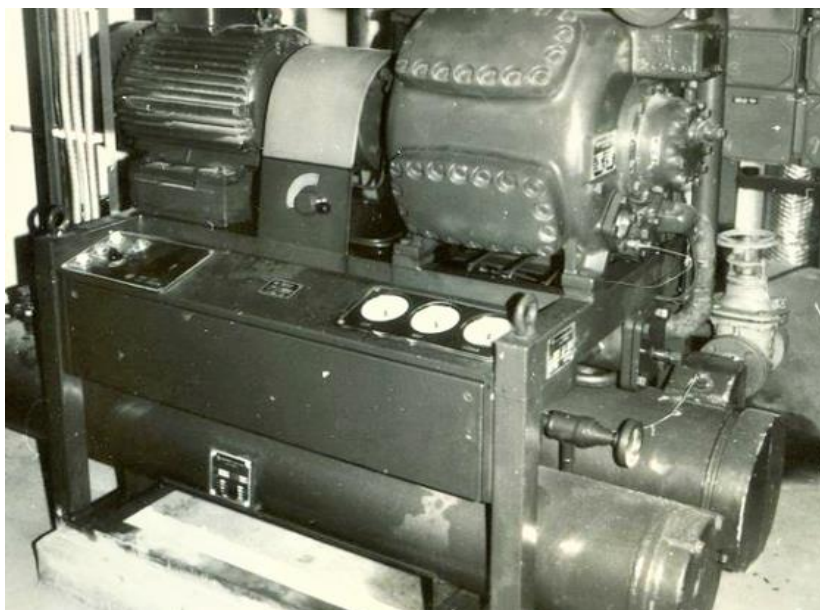
Tepelná čerpadla jsou zařízení, která odebírají teplo z jednoho média (voda, vzduch, země) s nižší teplotou a převádějí ho do jiného média (vzduch, voda) s vyšší teplotou. Tento proces vyžaduje dodání energie, protože teplo se přenáší opačně, než jak to běžně probíhá v přírodě. energii dodáváme buď pohonem kompresoru, nebo pomocí procesů v sorpčním materiálu. Tepelná čerpadla tedy ochlazují prostředí na primární straně a ohřívají prostředí na sekundární straně. Při vytápění přidávají k dodané energii, kterou obvykle platíme, také energii získanou na primární straně. Tímto způsobem snižují spotřebu zakoupené energie, jako je elektrina nebo zemní plyn, a šetří náklady.

1.2 Historie tepelných čerpadel

Tepelná čerpadla, která obsahují pracovní okruh s kompresorem a pracovní látkou, historicky nazývanou chladivem, jsou založena na objevu z roku 1755. Tehdy byla rozpoznána možnost odebírat teplo chladnější látce a předávat ho teplejší látce, tedy proti přirozenému směru přestupu tepla z teplejší látky do studenější. Tento princip byl poprvé využit v chladicím stroji, který sloužil k výrobě ledu a byl představen v roce 1834. První komerčně dostupný výrobek ledu se objevil na trhu v roce 1854.

Počátky tepelných čerpadel, tedy zařízení určených k zvyšování teploty látek či prostředí na jejich sekundární straně, jsou částečně spjaty i s územím České republiky. Významnou postavou v této oblasti byl Peter Rittinger (nar. 1811), který v roce 1855 navrhl zařízení pro efektivnější odpařování solí z nasycené důlní vody. V bývalém Československu byla první tepelná čerpadla instalována již v 50. letech 20. století. Například ve slovenské vodní elektrárně Trenčín byl v roce 1956 uveden do provozu systém využívající tepelný potenciál odpadní vody z chlazení generátorů.

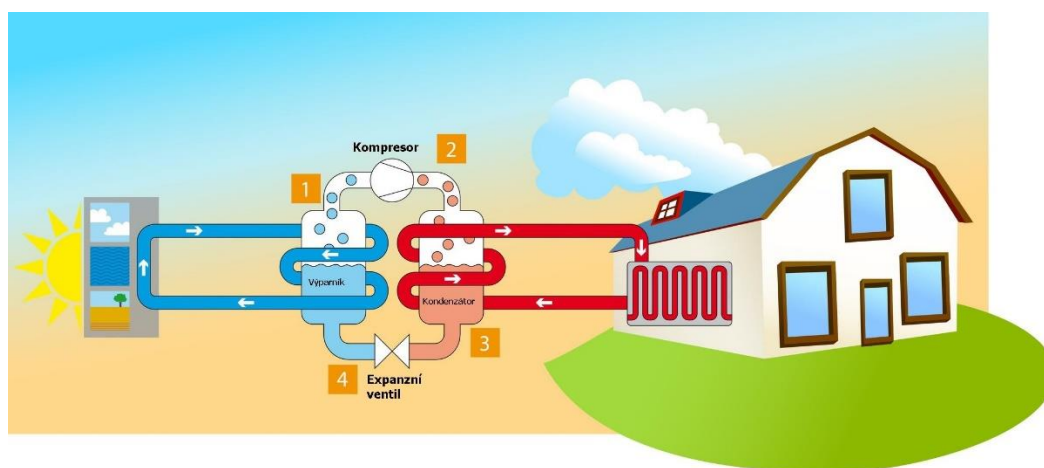
Některé konstrukce tepelných čerpadel, stejně jako klimatizací, umožňují přepínání primární a sekundární strany. Díky této funkci mohou tepelná čerpadla nejen vytápět, ale také chladit. [1]



Obrázek 1.2 Historické tepelné čerpadlo z ČKD Choceň nainstalované v r. 1982 [1]

1.3 Princip tepelného čerpadla

Fungování tepelného čerpadla s kompresorem je založeno na cyklických změnách skupenství chladiva. Tento proces zahrnuje přeměnu páry na kapalinu (kondenzace) a kapaliny na páru (odpařování) v uzavřeném systému. Tímto způsobem dochází k přenosu skupenského tepla. Fyzikální a chemické vlastnosti chladiva umožňují tento proces. Vzhledem k ochraně životního prostředí se stále více upouští od chladiv obsahujících fluor, chlór nebo brom, a nahrazují se ekologičtějšími alternativami, které jsou buď šetrnější k přírodě, nebo v ní běžně přítomné [1]



Obrázek 1.3 Princip fungování tepelného čerpadla [3]

1.4 Druhy tepelných čerpadel dle odebíraného tepla ze zdroje

1.4.1 Tepelné čerpadlo Voda-voda

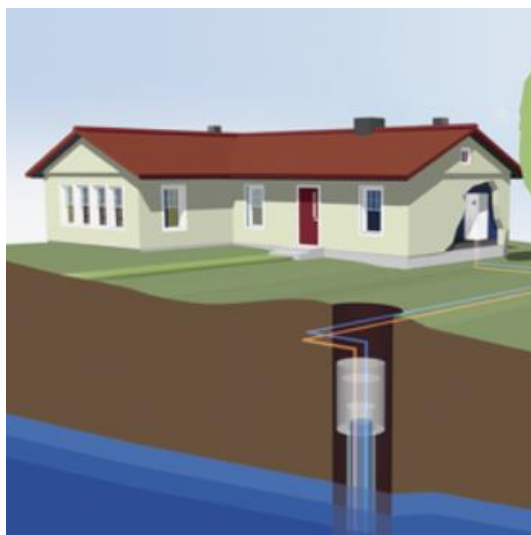
Podzemní voda je vynikajícím akumulátorem slunečního tepla. I během nejchladnějších zimních dní si udržuje konstantní teplotu mezi +8 °C a +12 °C, což je její velká výhoda. Díky stabilní teplotě tohoto zdroje tepla je topný faktor tepelného čerpadla celoročně výhodný. Bohužel, podzemní voda není vždy dostupná v dostatečném množství nebo kvalitě. Pro instalace tepelných čerpadel typu voda-voda se běžně využívají standardní tepelná čerpadla země-voda, která jsou vybavena speciálním výměníkem tepla. [2,3]

1.4.1.1 Tepelné čerpadlo Voda-voda (podzemní voda)

Tepelné čerpadlo, které využívá teplo z podzemní nebo geotermální vody, funguje tak, že voda je čerpána ze studny do výměníku tepla. Po odebrání tepla se ochlazená voda vrací zpět do země. Pro správné fungování tohoto druhu tepelného čerpadla, je třeba mít k dispozici dvě studny. Jednu studnu jako zdroj a druhou jako vsakovací. Tepelná čerpadla voda/voda jsou vhodná pro využití odpadního tepla v průmyslových aplikacích. [2,3]

1.4.1.2 Výhody a nevýhody (studny)

- +
 - tyto systémy dosahují nejvyšších topných faktorů ze všech druhů čerpadel
 - lze využít zpětně odpadní teplo
 - nižší investiční náklady v porovnání s vrty
 - nižší nároky na prostor v porovnání s vrty
- - tento způsob je možný jen v lokalitách s dostatkem spodní, geotermální, nebo technologické vody
 - je zde nižší životnost komponentů, když čerpáme geotermální, nebo spodní vodu
 - vyšší náklady na servis jednotlivých komponentů [3]



Obrázek 1.4.1.1 Tepelné čerpadlo voda – voda (podzemní voda) [3]

1.4.1.3 Tepelné čerpadlo Voda-voda (vodní plocha)

Tepelná čerpadla, která čerpají teplo z vodních ploch, jako jsou rybníky, řeky nebo jiné vodní nádrže, využívají plastové hadice uložené na dně těchto ploch. Tyto hadice jsou naplněny speciální nemrznoucí směsí, která přenáší teplo mezi vodou a tepelným čerpadlem.

Využití systémů s odběrem tepla z vodních ploch patří mezi nejlevnější varianty tepelných čerpadel typu země/voda. [3]

1.4.1.4 Výhody a nevýhody (vodní plocha)

- +
 - jsou zde nízké náklady na vybudování kolektoru pro získání tepla
 - nižší provozní náklady v porovnání se zemními, nebo i vzduchovými čerpadly
 - bezhlučný a bezúdržbový systém
 - velmi dlouhá životnost čerpadla i kolektoru
- - vhodné pouze, když je u objektu vodní plocha
 - nutné povolení od správce povodí [3]



Obrázek 1.4.1.2 Tepelné čerpadlo voda – voda (vodní plocha) [3]

1.4.2 Tepelné čerpadlo Země-voda

Tepelná čerpadla země-voda fungují na principu odebírání tepla z hornin (půdy). Vzhledem k tomu, že zemské jádro je horké a jeho tepelná energie postupuje směrem k povrchu Země, můžeme tuto energii využít k vytápění. [4]

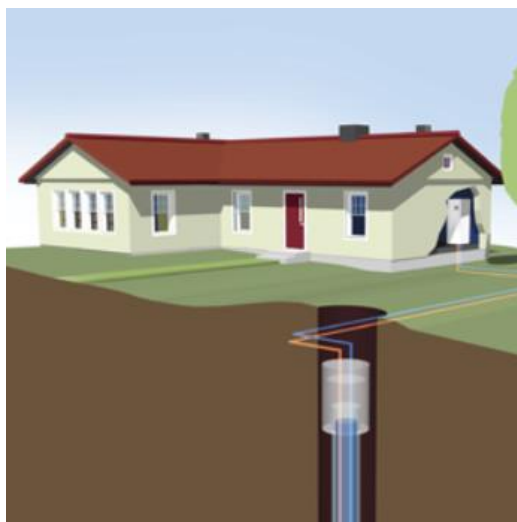
1.4.2.1 Tepelné čerpadlo Země-voda (zemní vrt)

Tepelná čerpadla, která čerpají teplo z hloubky pod povrchem země, využívají plastovou sondu, která je zapuštěna do vrtu a naplněna nemrznoucí směsí. Tato sonda slouží k přenosu tepla mezi zemí a tepelným čerpadlem. V závislosti na hloubce vrtu, roste teplota zeminy.

V závislosti na velikosti domu určeného k vytápění a místních geologických podmínkách se provádí jeden nebo více vrtů o hloubce typicky mezi 80 až 250 metry. Je nutné předložit projekt takových zařízení k posouzení a získat schválení od příslušných místních úřadů. [3]

1.4.2.2 Výhody a nevýhody (zemní vrt)

- +
 - vrt lze využít i jako chlazení pasivní, nebo aktivní
 - bezhlučný a bezúdržbový systém
 - stabilní výkon a vysoký topný faktor
 - dlouhá životnost čerpadla i vrtu
 - nižší spotřeba elektřiny než u vzduchových tepelných čerpadel
- - nutnost stavebního povolení pro vrt
 - vyšší investiční náklady na pořízení vrtu [3]



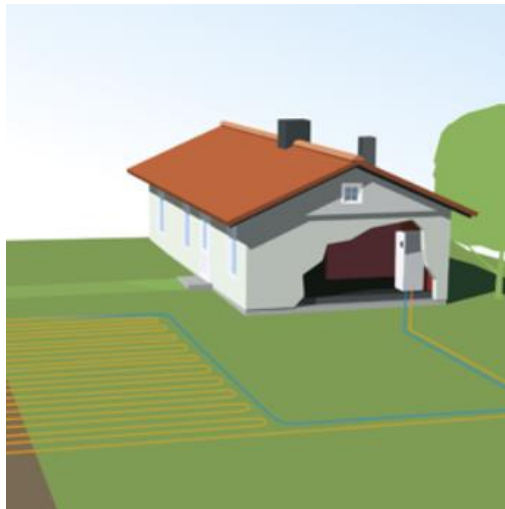
Obrázek 1.4.2.1 Tepelné čerpadlo země-voda (zemní vrt) [3]

1.4.2.3 Tepelné čerpadlo Země-voda (plošný kolektor)

Tepelná čerpadla, která čerpají teplo z horní plochy zeminy, která je nad zemním kolektorem. Tato zemina se teoreticky bere jako akumulátor tepla. V letním období zemina naakumuluje teplo od slunce, tato energie se v zimě využije. Tento druh tepelných čerpadel se hodí pro domy, které mají k dispozici velkou nezastavěnou plochu [3]

1.4.2.4 Výhody a nevýhody (plošný kolektor)

- +
 - nízké investiční náklady
 - dlouhá životnost čerpadla i plošného kolektoru
 - bezhlučný a bezúdržbový systém
 - nižší spotřeba elektřiny než u tepelných čerpadel odebírající teplo ze vzduchu
- - je třeba k dispozici velký pozemek
 - vlastnost zeminy umožnit vybudovat výkop do patřičné hloubky
 - je třeba si rozmyslet budoucí stavby, aby se jim kolektor mohl vyhnout [3]



Obrázek 1.4.2.3 Tepelné čerpadlo země-voda (plošný kolektor) [3]

1.4.3 Tepelné čerpadlo Vzduch-vzduch

V tomto případě tepelné čerpadlo odebírá teplo z venkovního vzduchu a ohřívá vzduch uvnitř objektu. Vnitřní vzduch je ohříván přímo, bez prostřednictví topného systému a díky tomu dosahuje vyššího topného faktoru než ostatní čerpadla. [3]

1.4.3.1 Výhody a nevýhody (Vzduch-vzduch)

- +
 - nejnižší pořizovací cena s porovnání ostatními typy
 - rychlá a jednoduchá instalace
 - čerpadlo je většinou vybaveno i funkcí chlazení
 - je možno využití i funkce, odvlhčení, ionizace a čištění
- - hlučnost vnitřní jednotky
 - tímto typem nelze ohřívát teplá voda
 - systém není vhodný pro budovy s velkým počtem malých místností
 - počet vnitřních jednotek připojitelných venkovní jednotce je omezen [3]



Obrázek 1.4.3 Tepelné čerpadlo Vzduch-vzduch [3]

1.4.4 tepelné čerpadlo Vzduch-voda

Tepelná čerpadla vzduch-voda fungují na principu odebírání energie z venkovního vzduchu. Existují dva hlavní typy split a monoblok. Čerpadla typu split mají chladicí okruh umístěný v blízkosti vnitřní jednotky, a jsou propojeny venkovní a vnitřní jednotkou pomocí chladicího potrubí. Monoblok má uzavřený chladicí okruh umístěný ve venkovní jednotce, která je propojena s vnitřní jednotkou potrubím s topnou vodou. Tepelná čerpadla vzduch-voda představují ideální volbu pro rodinné domy, které nemají k dispozici dostatek prostoru pro instalaci tepelného čerpadla se zemními kolektory.

1.4.4.1 Výhody a nevýhody (Vzduch voda)

- +
 - rychlá a jednoduchá instalace
 - nižší investiční náklady v porovnání s tepelnými čerpadly země-voda
 - nízké provozní náklady
 - bezúdržbové a bezpracné vytápění v porovnání s kotli na uhlí nebo dřevo
 - snadné využití pro chlazení v letním období
- - u SPLIT systému mohou být povinné revize chladicího okruhu
 - kratší životnost kompresoru
 - hlučnost venkovní jednotky
 - výkon závislý na venkovní teplotě
 - větší spotřeba elektrické energie [3]

1.5 Hlavní části tepelných čerpadel

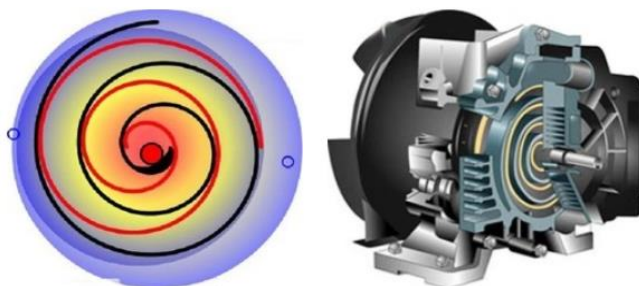
Tepelné čerpadlo se dělí na 4 základní části, na výparník, kondenzátor, kompresor a expanzní ventil. Tyto části vytváří opakující se cyklus tepelného čerpadla. Okruh tepelného čerpadla je naplněn kapalinou s nízkým bodem varu, která se nazývá pracovní médium neboli chladivo. Chladivo putuje z kompresoru do kondenzátoru, jako horký plyn. V kondenzátoru se chladivo prudce ochladí a tudíž zkapalní, dále chladivo putuje do expanzního ventilu, ve kterém dojde k poklesu tlaku. Dále pak chladivo pokračuje do výparníku, ve kterém se začne odpařovat a v plynném skupenství putuje opět do kompresoru.

1.5.1 Kompresor

Kompresor slouží pro stlačení par chladiva, stlačením vzroste jeho teplota.

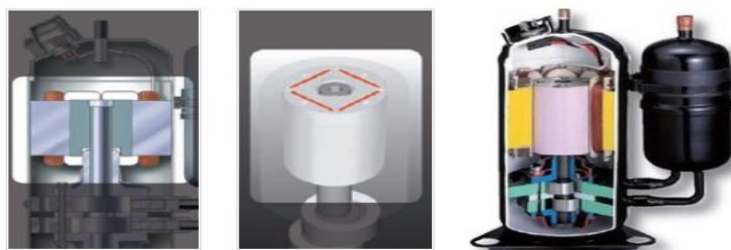
Druhy:

Většinou se používá tzv. scroll kompresor, který pracuje na základě dvou spirál, z nichž každá je samo-mazací. Jedna spirála zůstává statická, zatímco druhá se pohybuje. Chladivo je nasáváno do spirál a stlačováno směrem ke středu, čímž se zvyšuje teplota a tlak na požadovanou úroveň. [5,6]



Obrázek 1.5.1.1 Scroll kompresor [5]

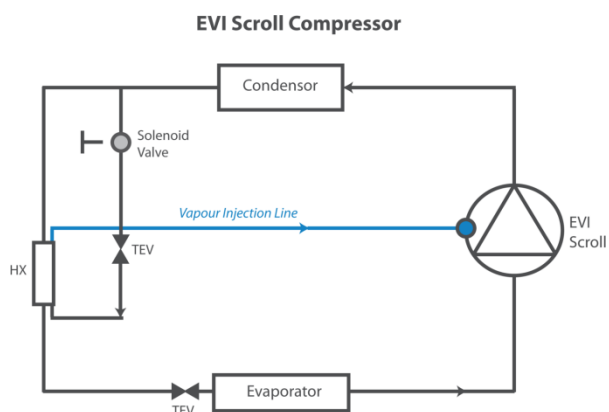
Dvojitý rotační kompresor je tvořen dvěma pevnými komorami a v každé z těchto komor se otáčí excentrická vačka, která stlačuje chladivo s pomocí pohyblivé komorové přepážky. [5,6]



Obrázek 1.5.1.2 Dvojitý rotační kompresor [5]

Evil scroll kompresor je založen na principu udržování teploty výtlačku kompresoru pomocí přisávání chladných par chladiva do meziorotorového prostoru v průběhu stlačování par

chladiwa. Zároveň je možné využít chladivo, které je přivedeno do kompresoru, k podchlazení kapalného chladiva za kondenzátorem, což má za následek zvýšení výkonu. [5,6]



Obrázek 1.5.1.3 Evil Scroll kompresor [5]

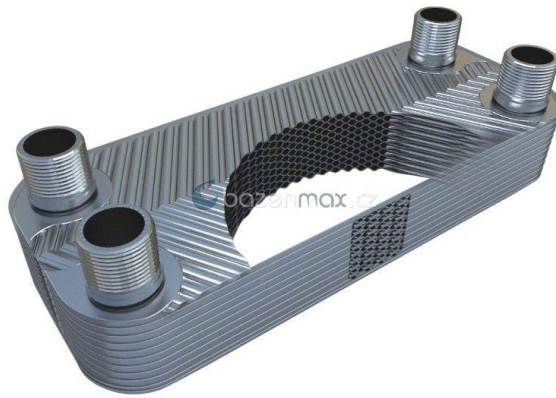
Digital Scroll kompresor je nejnovější generace kompresorů scroll. Tento kompresor vychází ze základní vlastnosti scroll kompresoru. Tyto kompresory používají ve svých čerpadlech například firmy Viessmann a Hotjet. [5,6]



Obrázek 1.5.1.4 Digital Scroll kompresor [5]

1.5.2 Kondenzátor

Kondenzátor je součástí sekundárního okruhu tepelného čerpadla a slouží jako výměník tepla. V kondenzátoru horké chladivo předává své teplo topné vodě. Chladivo vstupuje do kondenzátoru ve formě páry, kde se ochlazuje, kondenzuje a následně ještě podchlazuje. [5,6]



Obrázek 1.5.2.1 Deskový výměník [7]

1.5.3 Expanzní ventil

Expanzní ventil reguluje množství chladiva vstupujícího do výparníku, čímž určuje tepelný výkon celého tepelného čerpadla. Expanzní ventil dělíme na automatické, termostatické a elektronické. [6]



Obrázek 1.5.3.1 Termostatický expanzní ventil [8]

1.5.4 Výparník

Ve výparníku dochází k takzvanému vypaření chladiva, tudíž odebrání tepla z venkovního prostředí. Výparník musí být odolný vůči vlivům venkovního prostředí, vůči užívanému chladivu[5,6].



Obrázek 1.5.4.1 Výparník tepelného čerpadla (vzduch-voda) [5]

1.6 Otopná tělesa

K vytápění jednotlivých místností se často používají otopná tělesa. Ta jsou buď součástí systému ústředního vytápění, nebo lokální. Lokální otopná tělesa přeměňují energii na teplo a toto teplo předávají přímo do místnosti ve které se nacházejí. Tělesa soustavy ústředního vytápění předávají teplo do prostoru z topného média (topné vody). Tato tělesa předávají teplo do vytápěného prostoru sáláním, vedením, nebo konvekcí. Otopná tělesa lze rozdělit na desková, článková, trubková a konvektory. Tato tělesa předávají teplo do místnosti konvekcí.

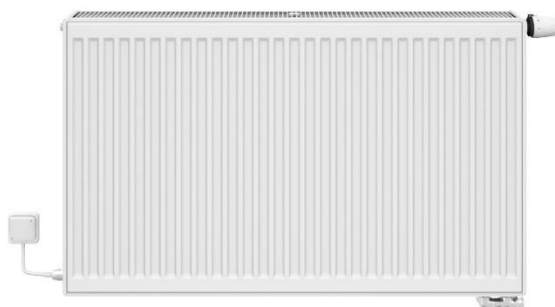
Otopné těleso většinou umísťujeme na nejvíce ochlazovanou plochu místnosti, což většinou bývá stěna mezi místností a venkovním prostorem. Pokud se na této stěně nachází okno, nebo nějaká jiná prosklená plocha, tak se otopné těleso dává přednostně pod tento otvor. Je to z toho důvodu, že chladný vzduch, který se dostává do prostoru spárami v oknech, klesá k podlaze a tím vytváří oblast lokální tepelné nepohody. Umístěním otopného tělesa pod okno, ohřátý vzduch od tělesa proudí vzhůru, srazí chladný proud vzduchu a obrací jeho tok směrem vzhůru. Dalším zdrojem tepelné nepohody je chladné sálání ze skleněné plochy otvoru, pokud umístíme otopné těleso pod tuto plochu, tak jeho sálání kompenzuje chladné sálání ze skleněné plochy. Délka otopného tělesa v obytné místnosti by měla být alespoň stejná, jako délka okna. Výška otopného tělesa se odvíjí od výšky parapetu, respektive minimální vzdáleností tělesa od země a parapetu. Je-li v místnosti více oken, tak se otopná tělesa navrhnou přednostně pod každé jednotlivé okno.

Výkon otopných tělesa je závislý na teplotním spádu, na teplotě média, které do tělesa proudí. [9]

1.6.1 Otopná tělesa desková

Momentálně jsou desková tělesa jedním z nejpoužívanějších těles, na dnešním trhu je spousta typů a tvarů těchto těles. Základní přestupní plocha je tvořena vytvarovanou deskou s vertikálními a horizontálními kanálky. Deska se vyrábí z lisovaných ocelových plechů, které jsou spojených sváry. Tato tělesa se provádí v jednořadém, dvouřadém, nebo třířadém tvaru.

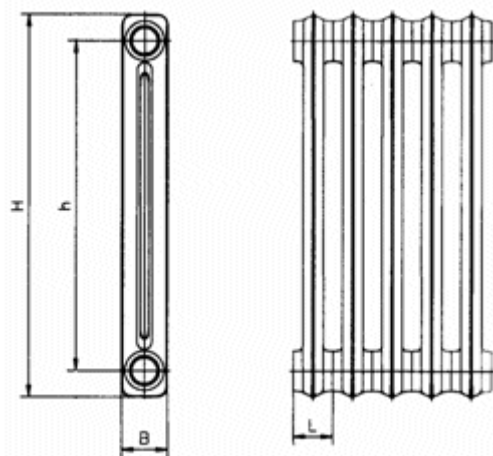
Čelní plochu těchto těles většinou vidíme tvarovanou, nebo hladkou. Desková otopná tělesa jsou určena pro dvoutrubkové, nebo jednotrubkové teplovodní otopné soustavy s nuceným oběhem. Tělesa mají malý objem vody a tím umožňují pružnou reakci na regulační zásah. Napojení otopných těles na přívodní a vratnou vodu se těchto těles dělá ve více možnostech. Například klasicky z pravé, nebo levé strany. Tělesa se zabudovaným vnitřním rozvodem a termostatickým ventilem se připojují zespodu, a to z pravé, z levé strany, nebo uprostřed. Mezi nejpoužívanější typy deskových otopných těles patří tělesa Radik Ventil kompakt. Tato tělesa se vyrábí v různých variantách tloušťek (TYP 10,11,20,21,22,23) a v různých variantách výšky a šířky. [9]



Obrázek 1.6.1 Otopné deskové těleso [10]

1.6.2 Otopná tělesa článková

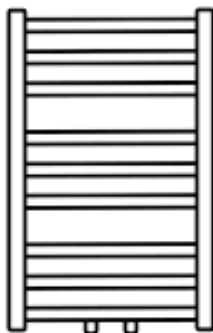
Tato tělesa jsou složena z jednotlivých článků, které se vzájemně mezi sebou spojí pomocí závitových vsuvek. Články se vyrábí ze šedé litiny, ocelových plechů, nebo slitin hliníku. Litinová článková tělesa lze použít u teplovodních soustav se samotížným i nuceným oběhem, i nízkotlakých parních soustavách. Tato tělesa mají nejdelší životnost. Tělesa mají velký objem vody a delší tepelnou setrvačnost, nejsou tak vhodná pro moderní maloobjemové pružně regulační soustavy s nuceným oběhem. Ocelová článková tělesa jsou levnější, avšak mají nižší životnost než litinová, přísnější požadavky na kvalitu vody. Tělesa ze slitin hliníku využívají velké vodivosti hliníku, konstrukce těchto těles usměrňuje tok tepla do aktivních prostor. [9]



Obrázek 1.6.2 Článkové otopné těleso [10]

1.6.3 Trubková otopná tělesa

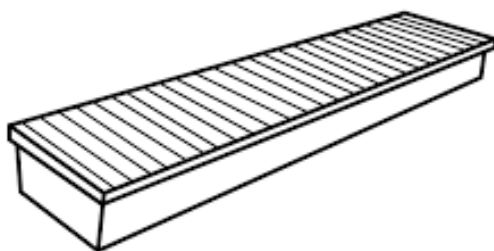
Trubková otopná tělesa jsou tvořena vodorovným nebo svislým trubkovým registrem nebo trubkovým hadem. Tělesa se svařují z ocelových hladkých, nebo žebrovaných trubek. Žebra spojená s trubkou pak zvětšují teplosměnnou plochu. Mezi nejvíce používaná trubková otopná tělesa dnes patří trubkový koupelňový žebřík, profily tohoto tělesa jsou buď rovné nebo oblé. Těleso je umístěno na stěnu. Koupelňová tělesa jsou dodávána s odvzdušňovací zátkou a soupravou pro umístění na stěnu. Tato tělesa jsou vhodná pro dvoutrubkovou otopnou soustavu s nuceným oběhem. Dnes se velmi často používají elektrická trubková tělesa se zabudovanou elektrickou topnou vložkou, toto těleso je možné používat bez závislosti na provozu ústředního vytápění. [9]



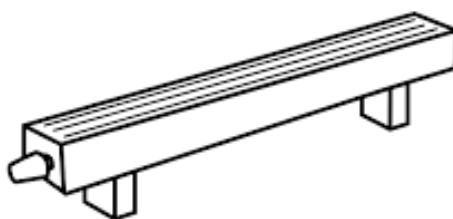
Obrázek 1.6.3 trubkové otopné těleso [10]

1.6.4 Konvektory

Konvektory se dělí dle místa uložení na umístěné nad podlahou, povrchové, nebo umístěné pod podlahou, podpovrchové. Povrchový konvektor je prakticky plechová skříň, jejichž vrchní strana je kryta snímatelnou mřížkou a spodní strana je uzavřená. Ve spodní straně se nachází otopný žebrový registr. Nejčastěji tvořený z měděnými trubkami a lamelami z hliníkového plechu. Tepelný výkon konvektoru závisí na jeho délce, počtu řad a trubek registru závislý na jeho výšce (hloubce). Povrchový konvektor je znám jako takzvaná konvektorová lavice. Tato lavice je z vrchu opatřena snímatelnou výdechovou mřížkou, nebo terasovou deskou. Tyto lavice se montují na podlahu. Napojení konvektoru na otopnou soustavu je buď čelní, nebo boční, dle typu. Povrchové konvektory pracují s přirozenou cirkulací vzduchu. Podpovrchové konvektory se umísťují do konstrukce podlahy, lícující s podlahou, nebo jen malinkatým výstupem z ní. Používají se často u zimních zahrad, nebo HS portálů. Tyto konvektory jsou většinou opatřeny ventilátorem s regulovanými otáčkami. Podlahové konvektory se vyrábí v různých délkách, šířkách a hloubkách. [9]



Obrázek 1.6.4.1 Podlahový kolektor (podpovrchový) [10]



Obrázek 1.6.4.2 Podlahový kolektor (lavice) [10]

1.7 Podlahové vytápění

Podlahové vytápění, společně se stěnovým a stropním vytápěním, patří do kategorie velkoplošného vytápění. U tohoto typu vytápění je otopnou plochou obvykle jedna z ohraničujících ploch vytápěného prostoru, tedy strop, stěna nebo podlaha. Velkoplošné vytápění předává teplo do místnosti převážně sáláním. U stropního vytápění činí podíl tepelného toku sáláním přibližně 80 %, u stěnového je to kolem 65 % a u podlahového asi 55 %. Konstrukční řešení otopných ploch může být různorodé – může jít o systémy teplovodní nebo elektrické, akumulční nebo přímotopné. [11]

1.7.1 Durhy podlahových vytápěcích soustav

Podle způsobu přenosu tepla můžeme podlahové vytápěcí systémy rozdělit na dvě kategorie – konvekční a sálavé. Konvekční systémy přenášejí teplo do místnosti hlavně prouděním vzduchu (konvekci), přičemž typickým příkladem jsou podlahové konvektory. Naopak sálavé systémy přenášejí teplo převážně sáláním (radiací). V jedné budově, nebo dokonce v jedné místnosti, může být nainstalováno podlahové vytápění obou typů, aby se co

nejlépe využily jejich výhody. V praxi však kvůli fyzikální povaze přenosu tepla neexistuje systém, který by byl zcela výlučně sálavý nebo konvekční. [11]

1.7.2 Předávání tepla

U konvekčního vytápění se nejprve ohřívá vzduch v místnosti, který následně předává teplo stěnám, podlaze, dalším stavebním konstrukcím a nábytku. Naopak při sálavém vytápění se nejdříve zahřívají povrchy stěn a předmětů, které pak ohřívají vzduch v místnosti. V praxi však nikdy nedochází k předávání tepla výhradně prouděním nebo výhradně sáláním. [11]

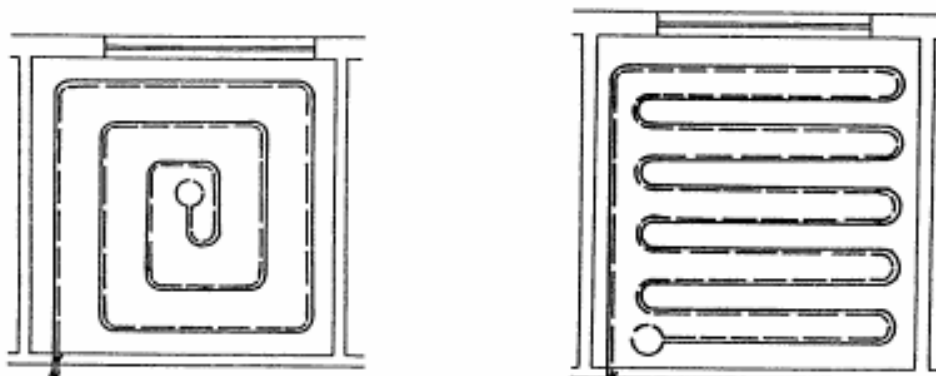
1.7.3 Předávací plocha a její teplota

Podlahové vytápění musí mít takovou velikost, aby jeho tepelný výkon vyhovoval tepelné ztrátě vytápěné místnosti. Konvektory mohou mít otopnou plochu o velikosti například 1 až 3 m², protože kolem této plochy intenzivně proudí vzduch. Naopak plocha podlahového vytápění je mnohem větší, obvykle zahrnuje celou plochu místnosti. Otopné potrubní hady, fólie nebo kabely jsou rozmístěny téměř po celé ploše podlahy vytápěné místnosti. Některá omezení mohou představovat nábytek, vybavení a další předměty. [11]

U konvekčního vytápění se dříve počítalo s teplotami otopné vody přírodní/vratná 90/70 °C při venkovní teplotě -15 °C. S rostoucími požadavky na úspory energie a změnami v budovách a vytápěcích soustavách došlo ke snížení těchto teplot na 80/60 °C nebo 75/50 °C, a v nízkoenergetických domech i na výrazně nižší hodnoty. Podlahové teplovodní vytápění obvykle pracuje s teplotami kolem 38/30 °C. Vše závisí na aktuální potřebě tepla, která se odvíjí od venkovní teploty. [11]

1.7.4 Umístění

Nejvíce tepla by mělo být dodáváno do nejchladnějších částí vytápěné místnosti, což bývá obvykle pod okny nebo u vchodových dveří. I u moderních, vysoce kvalitních oken je únik tepla výrazně větší než přes okolní stěny, přibližně až desetkrát. U podlahového vytápění se tento problém řeší zvětšením tepelného výkonu u oken tím, že se zmenší rozteč mezi trubkami, tedy že trubky jsou uloženy blíže k sobě. Podlahové konvektory se také umísťují na tato kritická místa, typicky například k balkonovým dveřím. [11]



Obrázek 1.7.4 Montáž podlahových hadů (1-spirála, 2-meandr) [11]

1.7.5 Pohoda prostředí

Ideální vytápění zajišťuje vyšší teplotu vzduchu u podlahy než ve výšce hlavy. Podlahové vytápění poskytuje rovnoměrnější rozložení teploty vzduchu v místnosti, což přispívá k pocitu tepelné pohody. Je příjemné mít „nohy v teple“ a současně dýchat chladnější vzduch. Teplotní křivka vertikálního rozložení teploty vzduchu u podlahového vytápění se nejvíce blíží ideálu. [11]



Obrázek 1.7.5 Křivka tepelné pohody [11]

1.7.6 Vhodné zdroje

U konvekčního vytápění je otopná plocha menší než u podlahového vytápění, proto je potřeba vyšší teplota otopné vody, aby bylo dosaženo stejného tepelného výkonu. Tento nedostatek řeší výrobci instalací velmi tichých a úsporných ventilátorů, které zrychlují proudění vzduchu přes konvektor. V dnešní době lze tyto systémy vytápění kombinovat s jakýmkoli moderním nízkoteplotním teplovodním zdrojem tepla, jako je kotel na různé druhy paliv nebo tepelné čerpadlo. Lze také kombinovat několik zdrojů tepla, například se solárními tepelnými nebo fotovoltaickými systémy. V případě čistě elektrických systémů taková omezení neexistují. [11]

2 VÝPOČTOVÁ ČÁST

2.1 Analýza objektu

Polyfunkční budova se nachází ve městě Třebíč v městské části Borovina, která je známá díky továrnám, které zde vybuďoval známý český podnikatel Tomáš Baťa. Objekt je stará továrna, ležící mezi dvěma už zrekonstruovanými továrnami. Objekt je rozdělen na část obchodní, která se nachází v přízemí, zde se nachází literární kavárna s hygienickým zázemím a obchodní prostor se skladem. V 2.NP jsou čtyři bytové jednotky, dvě pro čtyřčlennou rodinu a dvě menší bytové jednotky pro například pár.

Budova je nepravidelného tvaru s okny pouze na dvou světových stranách, a to na stranu jižní a severní, z důvodů vměstnání budovy mezi dřív stávající objekty.

Nosný systém budovy tvoří soustava kruhových sloupů, na nichž leží stropní železobetonová konstrukce. Skladby zdí, podlah, stropů a střechy byly navrženy mnou, v rámci možností stávající budovy.

V 1.NP se také nachází několik společných prostorů a technická místnost, do které je situováno veškeré technické zařízení budovy.

2.1.1 Energetická koncepce objektu

V polyfunkčním objektu je navržen teplovodní otopný systém s nuceným oběhem. Teplotní spád pro podlahové vytápění v bytech je navržen na teplotu 36/28 °C. Teplotní spád pro otopná tělesa v prodejní části objektu a chodby, navržené z důvodu rychlosti najeťí otopného systému je 50/40 °C.

Dále tepelné čerpadlo bude sloužit pro přehřev vody pro výměník vzduchotechnického systému.

2.2 Výpočet tepelného výkonu

2.2.1 Údaje o budově

Nejčastější vnitřní teplota $T_{i,m}$:	20 °C
Návrhová venkovní teplota pro Třebíč:	-15 °C
Obvod objektu O :	93,78 m
Půdorysná plocha objektu A :	2052,88 m ²
Obestavěný prostor vytápěné části budovy V :	5529,8 m ³

2.2.2 Součinitel prostupu tepla U

Výpočet dle normy ČSN 73 0540-2:2001 (Tepelná ochrana budov)

Součinitel prostupu tepla U je veličina, která vyjadřuje schopnost stavebního materiálu či celé skladby konstrukce tepelně izolovat.

Vzorce:

Součinitel prostupu tepla U:

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{SI} + R + R_{SE}} \quad [\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}]$$

R_T : odpor konstrukce při prostupu tepla $[\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}]$

R_{SI} : odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce $[\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}]$

R : tepelný odpor konstrukce $[\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}]$

R_{SE} : odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce $[\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}]$

Tepelný odpor konstrukce R:

$$R = \sum \frac{d}{\lambda} \quad [\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}]$$

λ : součinitel tepelné vodivosti daného materiálu $[\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}]$

d : tloušťka vrstvy v konstrukci $[\text{m}]$

Podmínka:

$$U \leq U_N \quad [\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}]$$

U: vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla $[\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}]$

U_N : požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2:2001

2.2.3 Výpočet tepelných ztrát**2.2.3.1 Tepelné ztráty prostupem****Vzorce:**

Měrná tepelná ztráta prostupem do venkovního prostředí $H_{T,ie}$:

$$H_{T,ie} = A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u \quad [\text{W}/\text{K}]$$

$$U_{kc} = U_k + \Delta U \quad [\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}]$$

A_k : plocha stavební části $[\text{m}^2]$

U_{kc} : součinitel prostupu tepla stavební části zahrnující tepelné mosty $[\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}]$

e_k : korekční činitel zahrnující exponování klimatické podmínky $[-]$

Měrná tepelná ztráta prostupem z vytápěného prostoru do nevytápěného $H_{T,iue}$:

$$H_{T,iue} = A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u \quad [\text{W/K}]$$

$$U_{kc} = U_k + \Delta U \quad [\text{W/m}^2 \cdot \text{K}]$$

b_u : teplotní redukční činitel zahrnují teplotní rozdíl mezi teplotou nevytápěného prostoru a venkovní návrhové teploty

Měrná tepelná ztráta z vytápěného prostoru do zeminy $H_{T,ij}$:

$$H_{T,ig} = f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot (A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot G_w \quad [\text{W/K}]$$

f_{g1} korekční součinitel zohledňující vliv ročních změn venkovní teploty [-]

f_{g2} teplotní redukční součinitel zohledňující rozdíl mezi roční průměrnou venkovní teplotou a výpočtovou venkovní teplotou [-]

$U_{equiv,k}$ ekvivalentní součinitel prostupu tepla $[\text{W/m}^2 \cdot \text{K}]$

G_w korekční součinitel zohledňující vliv spodní vody [-]

Měrná tepelná ztráta z vytápěného do sousedního vytápěného prostoru jinou teplotou $H_{T,ij}$:

$$H_{T,ij} = f_{i,j} \cdot A_k \cdot U_k \quad [\text{W/K}]$$

$f_{i,j}$ redukční teplotní součinitel [-]

A_k plocha stavební části $[\text{m}^2]$

U_k součinitel prostupu tepla stavební části $[\text{W/m}^2 \cdot \text{K}]$

Celková ztráta prostupem $Q_{T,i}$:

$$Q_{T,i} = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}) \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e) \quad [\text{W}]$$

$H_{T,ie}$ měrná tepelná ztráta prostupem z vytápěného do venkovního prostředí $[\text{W/K}]$

$H_{T,iue}$ měrná tepelná ztráta prostupem z vytápěného do nevytápěného prostoru $[\text{W/K}]$

$H_{T,ig}$ měrná tepelná ztráta z vytápěného prostoru do zeminy $[\text{W/K}]$

- $H_{T,ij}$ měrná tepelná ztráta z vytápěného prostoru do sousedního prostoru vytápěného na rozdílné teploty [W/K]
- $\theta_{int,i}$ výpočtová vnitřní teplota vytápěného prostoru [°C]
- θ_e výpočtová venkovní teplota [°C]

2.2.3.2 Tepelné ztráty větráním

Vzorce:

Návrhová tepelná ztráta větráním $Q_{v,i}$:

$$Q_{v,i} = H_{v,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e) \quad [\text{W}]$$

$$H_{v,i} = V_i \cdot \rho \cdot c \quad [\text{W/K}]$$

$$V_i = \max(V_{inf,i}; V_{min,i}) \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

$$V_{inf,i} = 2 \cdot V_i \cdot n_{50} \cdot e_i \cdot \varepsilon_i \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

$$V_{min,i} = n_{min} \cdot V_i \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

$H_{v,i}$ měrná tepelná ztráta větráním [W/K]

$\theta_{int,i}$ výpočtová vnitřní teplota vytápěného prostoru [°C]

θ_e výpočtová venkovní teplota [°C]

V_i objem místnosti [m³]

ρ hustota vzduchu $\theta_{int,i}$ [kg/m³]

c měrná tepelná kapacita vzduchu $\theta_{int,i}$ [kJ/kg.K]

$V_{inf,i}$ množství vzduchu infiltrací obvodovým pláštěm budovy [m³/h]

$V_{min,i}$ hygienické množství vzduchu [m³/h]

n_{50} intenzita výměny vzduchu za hodinu při rozdílu tlaku 50 Pa [h⁻¹]

e_i stínící součinitel [-]

ε_i výškový korekční činitel zohledňující zvýšení rychlosti proudění vzduchu [-]

n_{min} minimální intenzita výměny venkovního vzduchu [h⁻¹]

Níže je vložena vzorová tabulka, jako příklad pro místnost č. 1.18: Literární kavárna s výpočty tepelných ztrát. Veškeré další výpočty tepelných ztrát jsou v příloze.

Tabulka 2.1 Výpočet tepelné ztráty pro místnost 1.18

1.18 LITERÁRNÍ KAVÁRNA								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K- ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	42,37	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	7,20
SO1	Vnější stěna	33,25	0,12	0,05	0,17	1	1	5,65
OZ1	Okno	4,00	1,10	0,00	1,10	1,00	1,00	4,40
DO1	Dveře vchodové	8,00	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	9,20
suma								26,46

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K- ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN1a	Vnitřní stěna nosná/chodba se schodištěm	26,03	0,53	0,10	1,38
SN1b	Vnitřní stěna nosná/společný prostor	7,22	0,53	0,10	0,38
SN1c	Vnitřní stěna nosná/sklad	11,06	0,53	0,19	1,11
SN1d	Vnitřní stěna nenosná/ chodba	2,56	0,64	-0,14	-0,23
SN1e	Vnitřní stěna nenosná/WC	10,45	0,64	0,05	0,32
DN1	Dveře do chodby	2,00	0,71	0,10	0,14
DN2	Dveře do skladu	1,80	0,71	0,19	0,24
STR	Strop pod byty (20°C)	64,31	0,36	0,05	1,10
suma					4,44

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K- ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	64,31	0,18	0,19	0,39	1,00	4,75
suma							4,75

Celková ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$		
$\Sigma H_{T,ie}$		26,46
$\Sigma H_{T,ia(...)}$		4,44
$1,45 \cdot \Sigma H_{T,ig}$		6,88
Celková měrná ztráta prostupem $\Sigma H_{T,i}$		37,78
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$
22,00	-15,00	37,00
		$\Sigma H_{T,ig} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$
Celková ztráta prostupem (W)		1397,78

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ_{ext}	θ_{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	$V_{min}(m^3/h)$
244,39	-15,00	22,00	0,50	122,19
počet nechráněných otvorů	n_{50}	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ϵ	mn. vzduchu infiltr. $V_{infiltr.}(m^3/h)$
2,00	4,50	0,05	1,00	109,97
$\max z V_{min}, V_{infiltr.}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{V,i}$	
122,19	41,55	37,00	1537,20	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.18 Literární kavárna			
$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{V,i}$	Φ_{RH}	$\Phi_{HL,i} (W)$
1397,78	1537,20	0,00	2934,98

2.2.3.3 Návrhový tepelný výkon

$$W_{HL,I} = Q_{T,i} + Q_{V,i} \quad [W]$$

$Q_{T,i}$ tepelná ztráta prostupem vytápěného prostoru [W]

$Q_{V,i}$ tepelná ztráta větráním vytápěného prostoru [W]

Tabulka 2.2.1 Výpočet návrhového tepelného výkonu 1.NP

Místnost	Tepelný výkon pro tepelné ztráty prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)	Tepelný výkon pro tepelné ztráty větráním $\Phi_{V,i}$ (W)	Celkový tepelný výkon $\Phi_{HL,i}$ (W)
1.01	494,89	972,77	1467,66
1.02	136,34	245,16	381,50
1.03	496,83	937,73	1434,56
1.04	43,12	47,03	90,15
1.05	42,02	69,07	111,09
1.06	32,18	40,70	72,88
1.07	9,48	25,44	34,92
1.08	32,18	40,70	72,88
1.09	9,48	25,44	34,92
1.10	14,93	125,19	140,12
1.11	21,88	111,92	133,80
1.12	-113,41	326,25	212,84
1.13	538,90	1245,61	1784,51
1.14	81,05	373,07	454,12
1.15	-10,33	310,08	299,75
1.16	28,69	22,61	51,30
1.17	40,76	36,18	76,94
1.18	1397,78	3074,39	4472,17
1.19	2,80	90,21	93,01
1.20	1183,05	1651,89	2834,94
		suma 1.NP	14254,06

Tabulka 2.2.2 Výpočet návrhového tepelného výkonu 2.NP

2.01	417,16	715,61	1132,77
2.02	205,11	327,85	532,96
2.03	217,20	423,94	641,14
2.04	-22,89	73,48	50,59
2.05	74,49	62,99	137,48
2.06	-49,09	292,25	243,16
2.07	0,00	80,27	80,27
2.08	97,56	193,99	291,55
2.09	233,30	558,47	791,77
2.10	207,37	289,41	496,78
2.11	442,84	854,66	1297,50
2.12	-18,30	76,87	58,57
2.13	-14,44	76,87	62,43
2.14	69,14	53,17	122,31
2.15	-70,77	272,1	201,33
2.16	120,15	193,99	314,14
2.17	45,59	62,99	108,58
2.18	-44,54	262,28	217,74
2.19	121,95	193,99	315,94
2.20	477,77	468,68	946,45
2.21	229,37	403,59	632,96
2.22	-2,80	71,42	68,62
2.23	404,13	1106,85	1510,98
2.24	3,07	85,27	88,34
2.25	-49,32	157,98	108,66
2.26	128,33	163,76	292,09
2.27	215,80	341,89	557,69
2.28	456,05	468,68	924,73
2.29	0,00	0	0,00
2.30	-6,65	76,97	70,32
		suma 2.NP	12297,85

Tabulka 2.2.3 Výpočet návrhového tepelného výkonu 3.NP

3.01	583,33	715,61	1298,94
3.02	281,23	327,85	609,08
3.03	315,64	423,94	739,58
3.04	-7,22	73,48	66,26
3.05	88,94	62,99	151,93
3.06	8,33	292,25	300,58
3.07	18,64	80,27	98,91
3.08	142,61	193,99	336,60
3.09	362,97	558,47	921,44
3.10	274,57	289,41	563,98
3.11	641,29	854,66	1495,95
3.12	-0,45	76,87	76,42
3.13	2,39	76,87	79,26
3.14	81,49	53,16	134,65
3.15	12,88	272,1	284,98
3.16	165,20	193,99	359,19
3.17	60,49	62,99	123,48
3.18	13,66	247,29	260,95
3.19	167,00	193,99	360,99
3.20	586,60	468,71	1055,31
3.21	323,08	403,59	726,67
3.22	13,78	71,42	85,20
3.23	661,13	1106,83	1767,96
3.24	22,87	85,27	108,14
3.25	-12,64	157,97	145,33
3.26	166,36	163,76	330,12
3.27	295,18	341,86	637,04
3.28	564,88	468,71	1033,59
3.29	0,00	0	0,00
3.30	11,22	76,96	88,18
		suma 3. NP	14240,71
		suma celkem	40792,62

2.3 Energetický štítek obálky budovy

Energetický štítek obálky budovy byl vypočítán ručně obálkovou metodou, který odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540 a podle projektové dokumentace stavby

Tabulka 2.3 Energetický štítek obálky budovy

PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY		
Identifikační údaje		
Druh stavby	Polyfunkční dům	
Adresa	-	
Katastrální území a katastrální číslo	-	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	-	
Adresa	-	
Telefon / e-mail	-	
Charakteristika budovy		
Objem budovy V – vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	5529,8	m ³
Celková plocha A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2052,88	m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V		
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	20	°C
Vnější návrhová teplota v zimním období θ_{e}	-12	°C

Měrná tepelná ztráta a průměrný součinitel prostupu tepla

K-CE	Referenční budova (stanovení požadavků)				Hodnocená budova			
	Plocha A (m ²)	Součinitel porstupu tepla U (požadovaná) (W/(m ² *K))	Redukční součinitel b (-)	Měrná ztráta prostupem tepla Ht (W*K ⁻¹)	Plocha A (m ²)	Součinitel porstupu tepla U	Redukční součinitel b (-)	Měrná ztráta prostupem tepla Ht (W*K ⁻¹)
STROP	485,07	0,24	1,00	116,42	485,07	0,15	1,00	72,76
PODLAHA	485,07	0,45	0,43	93,86	485,07	0,18	0,43	37,54
OKNO O1	127,60	1,50	1,00	191,40	127,60	1,10	1,00	140,36
DVEŘE D1	5,00	3,50	1,00	17,50	5,00	1,10	1,00	5,50
STĚNA OBVODO VÁ S1	623,30	0,30	1,00	186,99	623,30	0,12	1,00	74,80
STĚNA MEZI BUDOVA MI S2	459,42	1,05	0,31	150,75	459,42	0,53	0,31	76,09
Celkem Tepelné vazby Celková měrná ztráta prostupu m tepla	2185,46	-	-	756,92	2185,46	-	-	407,05
	2185,46*0,02			43,7092	2185,46*0,05			109,273
				800,62				516,33
Průměrný součinitel prostupu tepla	$U_{em,rc.} = \frac{\sum(U_{N,i} * A_i * b_i)}{\sum A_i} + 0,02$ 2, nejvýše však 0,5			požadovaná hodnota: U_{em,rq} doporučená: U_{em,rc} = U_{em,rq} * 0,75				U_{em} Vyhovuje požadované hodnotě
	800,62/2185,46 =0,366				516,33/2185,46 =0,236			
	0,366*0,75= 0,275							
Klasifikační třída obálky budovy podle přílohy C				U _{em} /U _{em,rq}	Třída			
				0,236/0,275 = 0,858	C- VYHOVUJÍCÍ			

2.4 Návrh otopných těles

V části obchodní a komunikační jsou navržena otopná tělesa a podlahové kolektory od firmy KORADO. Navržený teplotní spád je 50/40 °C, tudíž bylo nutno přepočítat výkon otopných těles a kolektorů, jelikož výrobce uvádí výkon otopných těles pro teplotní spád 75/60 °C. Termostatické ventily budou navrženy dle výpočtu.

V bytové části bude navrženo všude kromě komunikačních prostorů (chodba se schodištěm) podlahové vytápění. Ve zmíněné komunikační části budou navrženy otopná tělesa. V koupelnách budou umístěny elektrické žebříky od firmy KORADO pouze z praktického hlediska.

Technické listy otopných prvků jsou uvedeny v příloze. ()

2.4.1 Postup výpočtu otopných těles

Skutečný tepelný výkon $Q_{T,skut}$ musí být vyšší, nebo roven celkové tepelné ztrátě místnosti $Q_{HL,i}$.

$$Q_{T,skut} \geq Q_{HL,i}$$

$Q_{T,skut}$: skutečný tepelný výkon otopného tělesa, s vlivem prostředí [W]

$Q_{HL,i}$: celková tepelná ztráta místnosti

Opravný součinitel teplotního rozdílu

$$c = \frac{(t_{w2} - t_i)}{(t_{w1} - t_i)}$$

c : opravný součinitel teplotního rozdílu [-]

t_{w1}, t_{w2} : teplotní spád [°C]

t_i : výpočtová vnitřní teplota [°C]

Výkon otopného tělesa

Přepočítání dle hodnoty c je závislé na tom, zda je $c < 0,7$, nebo $\geq 0,7$

1. $c < 0,7$

$$Q_T = Q_n \cdot \left(\frac{\Delta t_n}{\Delta t_{ln,n}} \right)^n$$

Q_T : výkon otopného tělesa pro jiné hodnoty než zkušební, bez vlivu prostředí [W]

Q_n : výkon otopného tělesa daný výrobcem pro spád 75/65/20 °C Δt_{ln} – rozdíl teplot u voleného spádu [°C]

$\Delta t_{ln,n}$: rozdíl teplot u spádu dle výrobce [°C]

n: teplotní exponent, pro otopná desková tělesa = 1,33, pro trubková tělesa = 1,30

$$\Delta t = \frac{t_{w1} + t_{w2}}{\ln \left(\frac{(t_{w1} + t_i)}{(t_{w2} + t_i)} \right)}$$

2. c ≥ 0,7

$$Q_T = Q_n * \left(\frac{\Delta t_n}{\Delta t_{ln,n}} \right)^n$$

$$\Delta t = \frac{(t_{w1} + t_{w2})}{2} - t_i$$

Skutečný výkon otopného tělesa

$$Q_{Tskut} = Q_T \cdot \varphi \cdot z_1 \cdot z_2 \cdot z_3$$

Q_{Tskut} : skutečný výkon otopného tělesa s vlivem prostředí [W]

Q_T : výkon otopného tělesa pro jiného hodnoty než zkušební, bez vlivu prostředí [W]

Φ : součinitel na způsob připojení těles, pro VK = 1 [-]

z_1 : součinitel na úpravu okolí, uvažujeme hodnotu = 1 [-]

z_2 : součinitel na počet článků, uvažujeme hodnotu = 1 [-]

z_3 : součinitel na umístění tělesa v prostoru, pod oknem = 1, kolmo k oknu = 0,95, naproti okna = 0,9 [-]

Tabulka 2.4.1 návrh otopných těles 1.NP

NÁVRH OTOPNÝCH TĚLES 1.NP

Číslo místnosti	Účel místnosti	ti	Tepelná ztráta místnosti $\Phi_{H,L}$ (W)	Typ OT	Počet	Výkon OT (W)	Z1	Z2	Z3	Skutčný výkon OT Q_{skut} (W)
1.01	Technická místnost	18	1467,66	Radik VK 500x900x155 TYP 33	1	813	1	1	1	813
1.02	Chodba	18	381,49	Radik VK 500x1000x66 TYP 21	1	485	1	1	1	485
1.03	Společný prostor	18	1434,56	Radik VK 500x900x155 TYP 33	2	813	1	1	1	1626
1.04	WC	20	90,15	Nebude vytápěna						
1.05	Hyg. zázemí	20	111,09	Radik VK 500x500x66 TYP 21	1	167	1	1	1	167
1.06	WC	20	72,88	Radik VK 500x500x47 TYP 10	1	102	1	1	1	102
1.07	Hyg. zázemí	20	34,92	Nebude vytápěna						
1.08	WC	20	72,88	Radik VK 500x500x47 TYP 10	1	102	1	1	1	102
1.09	Hyg. zázemí	20	34,92	Nebude vytápěna						
1.10	Chodba	18	140,112	Radik VK 500x700x47 TYP 10	1	158	1	1	1	158
1.11	WC	20	133,8	Radik VK 500x700x47 TYP 10	1	158	1	1	1	158
1.12	Sklad	15	212,84	Radik VK 500x1000x66 TYP 21	1	485	1	1	1	485
1.13	Chodba	18	1784,51	Radik VK 500x1000x66 TYP 21	4	485	1	1	1	1940
1.14	Společný prostor	18	454,12	Radik VK 500x1000x66 TYP 21	1	485	1	1	1	485
1.15	Sklad	15	299,75	Radik VK 500x700x47 TYP 10	2	158	1	1	1	316
1.16	Hyg. zázemí	20	51,30	Nebude vytápěna	-	-	-	-	-	-
1.17	WC	20	76,94	Radik VK 500x500x47 TYP 10	1	102	1	1	1	102
1.18	Literární kavárna	22	4472,17	KORAFLEX Enerhy FVE 110x2000x260 stupeň nastavení ventilátoru 3 + 2x RADIK LINE VERTIKAL - M 2000x600x68	4	1794+1794+504+504	1	1	1	4596
1.19	Společný prostor	18	93,01	Nebude vytápěna	-	-	-	-	-	-
1.20	Obchod	20	2834,94	KORAFLEX Enerhy FVE 110x2000x260 stupeň nastavení ventilátoru 3	2	1794+1794	1	1	1	3588

Tabulka 2.4.2 návrh otopných těles 2.NP

NÁVRH OTOPNÝCH TĚLES 2.NP

2.01	Obytná kuchyň	20	1132,77	Podlahové vytápění	-	2138	-	-	-	2138
2.02	Pokoj	20	532,96	Podlahové vytápění	-	1084	-	-	-	1084
2.03	Pokoj	20	641,14	Podlahové vytápění	-	1380	-	-	-	1380
2.04	Spíž	18	50,59	Nebude vytápěna	-	-	-	-	-	-
2.05	WC	24	137,48	Podlahové vytápění	-	221	-	-	-	221
2.06	Chodba	18	243,16	Podlahové vytápění	-	1061	-	-	-	1061
2.07	Úschovný prostor	18	80,27	Nebude vytápěna	-	-	-	-	-	-
2.08	Koupelna	24	291,55	Podlahové vytápění + žebřík ELEKTRICKÝ	1	418	1	0,9	1	376,2
2.09	Pokoj	20	791,77	Podlahové vytápění	-	1846	-	-	-	1846
2.10	Pokoj	20	496,78	Podlahové vytápění	-	957	-	-	-	957
2.11	Obytná kuchyň	20	1297,5	Podlahové vytápění	-	2593	-	-	-	2593
2.12	Spíž	18	58,57	Nebude vytápěna	-	-	-	-	-	-
2.13	Úschovný prostor	18	62,43	Nebude vytápěna	-	-	-	-	-	-
2.14	WC	24	122,31	Podlahové vytápění	-	188	-	-	-	188
2.15	Chodba	18	201,33	Podlahové vytápění	-	950	-	-	-	950
2.16	Koupelna	24	314,14	Podlahové vytápění + žebřík ELEKTRICKÝ	1	445	1	0,9	1	400,5
2.17	WC	24	108,58	Podlahové vytápění	-	220	-	-	-	220
2.18	Chodba	18	217,74	Podlahové vytápění	-	1119	-	-	-	1119
2.19	Koupelna	24	315,94	Podlahové vytápění + žebřík ELEKTRICKÝ	1	403	1	0,9	1	362,7
2.20	Obytná kuchyň	20	946,45	Podlahové vytápění	-	1686	-	-	-	1686
2.21	Pokoj	20	632,96	Podlahové vytápění	-	1325	-	-	-	1325
2.22	Úschovný prostor	18	68,62	Nebude vytápěna	-	-	-	-	-	-
2.23	Chodba	18	1510,98	Radik VK 500x1000x66 TYP 21	4	485	1	1	1	1940
2.24	Společný prostor	18	88,34	Nebude vytápěna	-	-	-	-	-	-
2.25	Chodba	18	108,66	Podlahové vytápění	-	651	-	-	-	651
2.26	Koupelna	24	292,09	Podlahové vytápění + žebřík ELEKTRICKÝ	1	403	1	0,9	1	362,7
2.27	Pokoj	20	557,69	Podlahové vytápění	-	1120	-	-	-	1120
2.28	Obytná kuchyň	20	924,73	Podlahové vytápění	-	1541	-	-	-	1541
2.29	Výtah	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.30	Úschovný prostor	18	70,32	Nebude vytápěna	-	-	-	-	-	-

Tabulka 2.4.3 návrh otopných těles 3.NP

NÁVRH OTOPNÝCH TĚLES 3.NP

3.01	Obytná kuchyň	20	1298,94	Podlahové vytápění	-	2138	-	-	-	2138
3.02	Pokoj	20	609,08	Podlahové vytápění	-	1084	-	-	-	1084
3.03	Pokoj	20	739,58	Podlahové vytápění	-	1380	-	-	-	1380
3.04	Spíž	18	66,26	Nebude vytápěna	-	-	-	-	-	-
3.05	WC	24	151,93	Podlahové vytápění	-	221	-	-	-	221
3.06	Chodba	18	300,58	Podlahové vytápění	-	-	-	-	-	-
3.07	Úschovný prostor	18	98,91	Nebude vytápěna	-	-	-	-	-	-
3.08	Koupelna	24	336,6	Podlahové vytápění + žebřík ELEKTRICKÝ	1	403	1	0,9	1	362,7
3.09	Pokoj	20	921,44	Podlahové vytápění	-	1061	-	-	-	1061
3.10	Pokoj	20	563,98	Podlahové vytápění	-	957	-	-	-	957
3.11	Obytná kuchyň	20	1495,95	Podlahové vytápění	-	2593	-	-	-	2593
3.12	Spíž	18	76,42	Nebude vytápěna	-	-	-	-	-	-
3.13	Úschovný prostor	18	79,26	Nebude vytápěna	-	-	-	-	-	-
3.14	WC	24	134,65	Podlahové vytápění	-	188	-	-	-	188
3.15	Chodba	18	284,98	Podlahové vytápění	-	-	-	-	-	-
3.16	Koupelna	24	359,19	Podlahové vytápění + žebřík ELEKTRICKÝ	1	403	1	0,9	1	362,7
3.17	WC	24	123,48	Podlahové vytápění	-	950	-	-	-	950
3.18	Chodba	18	260,95	Podlahové vytápění	-	-	-	-	-	-
3.19	Koupelna	24	360,99	Podlahové vytápění + žebřík ELEKTRICKÝ	1	403	1	0,9	1	362,7
3.20	Obytná kuchyň	20	1055,31	Podlahové vytápění	-	1119	-	-	-	1119
3.21	Pokoj	20	726,67	Podlahové vytápění	-	1325	-	-	-	1325
3.22	Úschovný prostor	18	82,2	Nebude vytápěna	-	-	-	-	-	-
3.23	Chodba	18	1767,96	Radik VK 500x1000x66 TYP 21	4	485	1	1	1	1940
3.24	Společný prostor	18	108,14	Nebude vytápěna	-	-	-	-	-	-
3.25	Chodba	18	145,33	Podlahové vytápění	-	651	-	-	-	651
3.26	Koupelna	24	330,12	Podlahové vytápění + žebřík ELEKTRICKÝ	1	403	1	0,9	1	362,7
3.27	Pokoj	20	637,04	Podlahové vytápění	-	1120	-	-	-	1120
3.28	Obytná kuchyň	20	1033,59	Podlahové vytápění	-	1541	-	-	-	1541
3.29	Výtah	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.30	Úschovný prostor	18	88,18	Nebude vytápěna	-	-	-	-	-	-

2.5 Návrh podlahového vytápění

Systém podlahového vytápění na teplotní spád 36/28 °C, s nuceným oběhem pomocí oběhových čerpadel. Potrubí bude navrženo s vnějším průměrem 0,02m z materiálu PEX-AL-PEX. Množství otopné vody bude zajištěno hydraulickým regulováním ventilové vložky rozdělovače.

2.5.1 Postup výpočtu podlahového vytápění

Vzorce:

Charakteristické číslo podlahy m

$$m = \sqrt{\frac{2 \cdot (\Lambda_a - \Lambda_b)}{\pi^2 \cdot \lambda_d \cdot \tau \cdot d}} \quad [\text{m}^{-1}]$$

λ_d : součinitel tepelné vodivosti materiálu, do kterého jsou zalaty trubky podlahového vytápění $[\text{W}/\text{m}^2\text{K}]$

d: vnější průměr trubek $[\text{m}]$

Tepelná propustnost vrstvy nad trubkami podlahového vytápění Λ_A

$$\Lambda_A = \frac{1}{\sum \frac{a}{\Lambda_a} + \frac{1}{\alpha_p}} \quad [\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}]$$

a: tloušťka jednotlivých vrstev nad trubkami $[\text{m}]$

λ_a : součinitel tepelné vodivosti jednotlivých vrstev nad trubkami $[\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}]$

α_p : celkový součinitel přestupu tepla na povrchu otopné plochy $[\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}]$

Tepelná propustnost vrstvy pod trubkami podlahového vytápění Λ_B

$$\Lambda_B = \frac{1}{\sum \frac{b}{\Lambda_b} + \frac{1}{\alpha'_p}} \quad [\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}]$$

b: tloušťka jednotlivých vrstev pod trubkami $[\text{m}]$

λ_b : součinitel tepelné vodivosti jednotlivých vrstev pod trubkami $[\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}]$

α'_p : součinitel přestupu tepla na spodní straně otopné plochy $[\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}]$

Střední povrchová teplota podlahové plochy t_p

$$t_p = \frac{\Lambda_a}{\alpha_p} \cdot (t_m - t_i) \cdot \frac{t_{gh} \left(m \cdot \frac{l}{2} \right)}{m \cdot \frac{l}{2}} + t_i \quad [\text{K}]$$

t_m : střední teplota otopné vody $[\text{°C}]$

t_i : vnitřní výpočtová teplota $[\text{°C}]$

l: rozteč trubek $[\text{m}]$

Měrný tepelný výkon otopné plochy q

$$q = \alpha_P \cdot (t_P - t_i) \quad [\text{W/m}^2]$$

Měrný tepelný tok podlahové otopné plochy směrem dolů při stejných vnitřních teplotách q'_P ,

$$q'_P = \Lambda_b \cdot \frac{\alpha'_P}{\Lambda_a} \cdot (t_P - t_i) \quad [\text{W/m}^2]$$

Celková otopná plocha místnosti pod jinými vytápěnými místnostmi S_P ,

$$S_P = \frac{Q_c}{q + q'} \quad [\text{m}^2]$$

Celkový tepelný příkon otopné plochy Q_{PC}

$$Q_{PC} = (q + q') \cdot S_P \quad [\text{W}]$$

Vzdálenost krajní trubky otopného hadu od stěny r

$$r = \frac{2,3}{m} \quad [\text{m}]$$

Tabulka 2.5.1 Návrh podlahového vytápění cadkon+ byt ve 2.NP

BYT LEVÝ HORNÍ ROH 2.NP

Zóna	Rozteč trubek - l [m]	Délka smyčky - L [m]	Materiál trubek	Vnitřní průměr trubek - d [m]	Celkový tepelný výkon podlahové plochy - Qpc [W]	Skutečná podlahová plocha otopného hadu - Sp [m ²]	Obvod otop. plochy vymezený kraj. trubkami - Op [m]	Plocha zakrytá nábytkem s soklem - Spns [m ²]	Plocha zakrytá nábytkem s nízk. nohama - Spnn [m ²]	Výpočtová vnitřní teplota - Ti [°C]	Střední teplota otopné vody - Tm [°C]	Povrchová teplota podlahové plochy - Tp [°C]	Vzdálenost krajní trubky otop. hadu od stěny - r [m]
R1.1	0,3	54,75	PEX-AL-PEX	0,02	1379,88	13,69	20,78	0	0	20	36	28	0,22
R1.2	0,3	50,76	PEX-AL-PEX	0,02	1083,78	11,23	14,03	0	0	20	36	28	0,22
R1.3	0,3	55,57	PEX-AL-PEX	0,02	1192,19	11,31	19,97	0	0	20	36	28	0,22
R1.4	0,3	34,85	PEX-AL-PEX	0,02	945,58	9,08	15,32	0	0	20	36	28	0,22
R1.5	0,2	12,53	PEX-AL-PEX	0,02	220,51	1,14	5,21	0	0	24	36	32	0,22
R1.6	0,2	26,72	PEX-AL-PEX	0,02	418,01	3,03	7,52	0	0	24	36	32	0,22
R1.7	0,3	25,9	PEX-AL-PEX	0,02	1060,62	7,74	16,27	0	0	18	36	28	0,22
suma délek		261,08											

Tabulka 2.5.2 Návrh podlahového vytápění cadkon+ byt ve 2.NP

BYT PRAVÝ HORNÍ ROH 2.NP

Zóna	Rozteč trubek - l [m]	Délka smyčky - L [m]	Materiál trubek	Vnitřní průměr trubek - d [m]	Celkový tepelný výkon podlahové plochy - Qpc [W]	Skutečná podlahová plocha otopného hadu - Sp [m ²]	Obvod otop. plochy vymezený kraj. trubkami - Op [m]	Plocha zakrytá nábytkem s soklem - Spns [m ²]	Plocha zakrytá nábytkem s nízk. nohama - Spnn [m ²]	Výpočtová vnitřní teplota - Ti [°C]	Střední teplota otopné vody - Tm [°C]	Povrchová teplota podlahové plochy - Tp [°C]	Vzdálenost krajní trubky otop. hadu od stěny - r [m]
R1.1	0,3	82,33	PEX-AL-PEX	0,02	1846,32	19,78	21,53	0	0	20	36	28	0,22
R1.2	0,3	51,23	PEX-AL-PEX	0,02	957,08	9,76	10,89	0	0	20	36	28	0,22
R1.3	0,3	38,67	PEX-AL-PEX	0,02	1213,89	10,59	24,79	0	0	20	36	28	0,22
R1.4	0,3	51,54	PEX-AL-PEX	0,02	1378,66	12,76	24,07	0	0	20	36	28	0,22
R1.5	0,2	12,44	PEX-AL-PEX	0,02	187,64	0,94	4,46	0	0	24	36	32	0,22
R1.6	0,3	25,58	PEX-AL-PEX	0,02	949,95	7,64	11,28	0	0	18	36	28	0,22
R1.7	0,2	29,93	PEX-AL-PEX	0,02	445,5	3,26	7,93	0	0	24	36	32	0,22
suma délek		291,72											

Tabulka 2.5.3 Návrh podlahového vytápění cadkon+ byt ve 2.NP

BYT LEVÝ DOLNÍ ROH 2.NP

Zóna	Rozteč trubek - l [m]	Délka smyčky - L [m]	Materiál trubek	Vnitřní průměr trubek - d [m]	Celkový tepelný výkon podlahové plochy - Qpc [W]	Skutečná podlahová plocha otopného hadu - Sp [m ²]	Obvod otop. plochy vymezený kraj. trubkami - Op [m]	Plocha zakrytá nábytkem s soklem - Spns [m ²]	Plocha zakrytá nábytkem s nízk. nohama - Spnn [m ²]	Výpočtová vnitřní teplota - Ti [°C]	Střední teplota otopné vody - Tm [°C]	Povrchová teplota podlahové plochy - Tp [°C]	Vzdálenost krajní trubky otop. hadu od stěny - r [m]
R1.1	0,2	20,26	PEX-AL-PEX	0,02	220,45	1,14	5,21	0	0	24	36	32	0,22
R1.2	0,2	30,55	PEX-AL-PEX	0,02	403,01	2,72	7,91	0	0	24	36	32	0,22
R1.3	0,3	29,45	PEX-AL-PEX	0,02	1118,7	8,81	14,27	0	0	18	36	28	0,22
R1.4	0,3	31,66	PEX-AL-PEX	0,02	528,64	4,31	11,66	0	0	20	36	28	0,22
R1.5	0,3	48,76	PEX-AL-PEX	0,02	1157,05	11,88	15,49	0	0	20	36	28	0,22
R1.6	0,3	49,59	PEX-AL-PEX	0,02	1324,51	13,82	16,85	0	0	20	36	28	0,22
suma délek		210,27											

Tabulka 2.5.4 Návrh podlahového vytápění cadkon+ byt ve 2.NP

BYT PRAVÝ DOLNÍ ROH 2.NP

Zóna	Rozteč trubek - l [m]	Délka smyčky - L [m]	Materiál trubek	Vnitřní průměr trubek - d [m]	Celkový tepelný výkon podlahové plochy - Qpc [W]	Skutečná podlahová plocha otopného hadu - Sp [m ²]	Obvod otop. plochy vymezený kraj. trubkami - Op [m]	Plocha zakrytá nábytkem s soklem - Spns [m ²]	Plocha zakrytá nábytkem s nízk. nohama - Spnn [m ²]	Výpočtová vnitřní teplota - Ti [°C]	Střední teplota otopné vody - Tm [°C]	Povrchová teplota podlahové plochy - Tp [°C]	Vzdálenost krajní trubky otop. hadu od stěny - r [m]
R1.1	0,3	43,68	PEX-AL-PEX	0,02	1120,24	11,46	15,13	0	0	20	36	28	0,22
R1.2	0,3	15,73	PEX-AL-PEX	0,02	651,18	4,69	9,93	0	0	18	36	28	0,22
R1.3	0,3	47,58	PEX-AL-PEX	0,02	1101,03	11,03	15,93	0	0	20	36	28	0,22
R1.4	0,3	29,26	PEX-AL-PEX	0,02	440,35	3,4	10,43	0	0	20	36	28	0,22
R1.5	0,2	21,66	PEX-AL-PEX	0,02	395,19	2,68	7,56	0	0	24	36	32	0,22
suma délek		157,91											

Tabulka 2.5.5 Návrh podlahového vytápění cadkon+ byt ve 3.NP

BYT LEVÝ HORNÍ ROH 3.NP

Zóna	Rozteč trubek - l [m]	Délka smyčky - L [m]	Materiál trubek	Vnitřní průměr trubek - d [m]	Celkový tepelný výkon podlahové plochy - Qpc [W]	Skutečná podlahová plocha otopného hadu - Sp [m ²]	Obvod otop. plochy vymezený kraj. trubkami - Op [m]	Plocha zakrytá nábytkem s soklem - Spns [m ²]	Plocha zakrytá nábytkem s nízk. nohama - Spnn [m ²]	Výpočtová vnitřní teplota - Ti [°C]	Střední teplota otopné vody - Tm [°C]	Povrchová teplota podlahové plochy - Tp [°C]	Vzdálenost krajní trubky otop. hadu od stěny - r [m]
R1.1	0,3	54,75	PEX-AL-PEX	0,02	1379,88	13,69	20,78	0	0	20	36	28	0,22
R1.2	0,3	50,76	PEX-AL-PEX	0,02	1083,78	11,23	14,03	0	0	20	36	28	0,22
R1.3	0,3	55,57	PEX-AL-PEX	0,02	1192,19	11,31	19,97	0	0	20	36	28	0,22
R1.4	0,3	34,85	PEX-AL-PEX	0,02	945,58	9,08	15,32	0	0	20	36	28	0,22
R1.5	0,2	12,53	PEX-AL-PEX	0,02	220,51	1,14	5,21	0	0	24	36	32	0,22
R1.6	0,2	26,72	PEX-AL-PEX	0,02	418,01	3,03	7,52	0	0	24	36	32	0,22
R1.7	0,3	25,9	PEX-AL-PEX	0,02	1060,62	7,74	16,27	0	0	18	36	28	0,22
suma délek		261,08											

Tabulka 2.5.6 Návrh podlahového vytápění cadkon+ byt ve 3.NP

BYT PRAVÝ HORNÍ ROH 3.NP

Zóna	Rozteč trubek - l [m]	Délka smyčky - L [m]	Materiál trubek	Vnitřní průměr trubek - d [m]	Celkový tepelný výkon podlahové plochy - Qpc [W]	Skutečná podlahová plocha otopného hadu - Sp [m ²]	Obvod otop. plochy vymezený kraj. trubkami - Op [m]	Plocha zakrytá nábytkem s soklem - Spns [m ²]	Plocha zakrytá nábytkem s nízk. nohama - Spnn [m ²]	Výpočtová vnitřní teplota - Ti [°C]	Střední teplota otopné vody - Tm [°C]	Povrchová teplota podlahové plochy - Tp [°C]	Vzdálenost krajní trubky otop. hadu od stěny - r [m]
R1.1	0,3	82,33	PEX-AL-PEX	0,02	1846,32	19,78	21,53	0	0	20	36	28	0,22
R1.2	0,3	51,23	PEX-AL-PEX	0,02	957,08	9,76	10,89	0	0	20	36	28	0,22
R1.3	0,3	38,67	PEX-AL-PEX	0,02	1213,89	10,59	24,79	0	0	20	36	28	0,22
R1.4	0,3	51,54	PEX-AL-PEX	0,02	1378,66	12,76	24,07	0	0	20	36	28	0,22
R1.5	0,2	12,44	PEX-AL-PEX	0,02	187,64	0,94	4,46	0	0	24	36	32	0,22
R1.6	0,3	25,58	PEX-AL-PEX	0,02	949,95	7,64	11,28	0	0	18	36	28	0,22
R1.7	0,2	29,93	PEX-AL-PEX	0,02	445,5	3,26	7,93	0	0	24	36	32	0,22
suma délek		291,72											

Tabulka 2.5.7 Návrh podlahového vytápění cadkon+ byt ve 3.NP

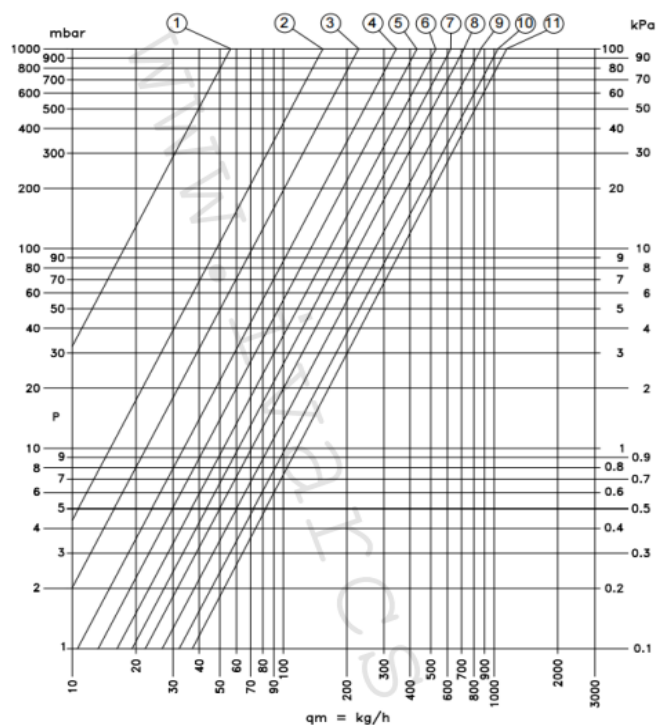
BYT LEVÝ DOLNÍ ROH 3.NP

Zóna	Rozteč trubek - l [m]	Délka smyčky - L [m]	Materiál trubek	Vnitřní průměr trubek - d [m]	Celkový tepelný výkon podlahové plochy - Qpc [W]	Skutečná podlahová plocha otopného hadu - Sp [m ²]	Obvod otop. plochy vymezený kraj. trubkami - Op [m]	Plocha zakrytá nábytkem s soklem - Spns [m ²]	Plocha zakrytá nábytkem s nízk. nohama - Spnn [m ²]	Výpočtová vnitřní teplota - Ti [°C]	Střední teplota otopné vody - Tm [°C]	Povrchová teplota podlahové plochy - Tp [°C]	Vzdálenost krajní trubky otop. hadu od stěny - r [m]
R1.1	0,2	20,26	PEX-AL-PEX	0,02	220,45	1,14	5,21	0	0	24	36	32	0,22
R1.2	0,2	30,55	PEX-AL-PEX	0,02	403,01	2,72	7,91	0	0	24	36	32	0,22
R1.3	0,3	29,45	PEX-AL-PEX	0,02	1118,7	8,81	14,27	0	0	18	36	28	0,22
R1.4	0,3	31,66	PEX-AL-PEX	0,02	528,64	4,31	11,66	0	0	20	36	28	0,22
R1.5	0,3	48,76	PEX-AL-PEX	0,02	1157,05	11,88	15,49	0	0	20	36	28	0,22
R1.6	0,3	49,59	PEX-AL-PEX	0,02	1324,51	13,82	16,85	0	0	20	36	28	0,22
suma délek		210,27											

Tabulka 2.5.8 Návrh podlahového vytápění cadkon+ byt ve 3.NP

BYT PRAVÝ DOLNÍ ROH 3.NP

Zóna	Rozteč trubek - l [m]	Délka smyčky - L [m]	Materiál trubek	Vnitřní průměr trubek - d [m]	Celkový tepelný výkon podlahové plochy - Qpc [W]	Skutečná podlahová plocha otopného hadu - Sp [m ²]	Obvod otop. plochy vymezený kraj. trubkami - Op [m]	Plocha zakrytá nábytkem s soklem - Spns [m ²]	Plocha zakrytá nábytkem s nízk. nohama - Spnn [m ²]	Výpočtová vnitřní teplota - Ti [°C]	Střední teplota otopné vody - Tm [°C]	Povrchová teplota podlahové plochy - Tp [°C]	Vzdálenost krajní trubky otop. hadu od stěny - r [m]
R1.1	0,3	43,68	PEX-AL-PEX	0,02	1120,24	11,46	15,13	0	0	20	36	28	0,22
R1.2	0,3	15,73	PEX-AL-PEX	0,02	651,18	4,69	9,93	0	0	18	36	28	0,22
R1.3	0,3	47,58	PEX-AL-PEX	0,02	1101,03	11,03	15,93	0	0	20	36	28	0,22
R1.4	0,3	29,26	PEX-AL-PEX	0,02	440,35	3,4	10,43	0	0	20	36	28	0,22
R1.5	0,2	21,66	PEX-AL-PEX	0,02	395,19	2,68	7,56	0	0	24	36	32	0,22
suma délek		157,91											



FLUXER

#	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
☺	1	1.125	1.25	1.375	1.5	1.75	1.875	2	2.25	2.5	Max
Kv	0.05	0.15	0.22	0.32	0.41	0.51	0.61	0.71	0.87	1.02	1.16

Obrázek 2.5.9 Graf hydraulických charakteristik pro výstup R+S [12]

Tabulka 2.5.10 Regulace podlahového vytápění pro levý horní byt 2.NP

BYT LEVÝ HORNÍ ROH 2.NP

Místnost	M (kg/h)	Sp	w	d	L	R	Z (Pa) 10% R+l	Pozice regulace	Nast. Regul. Šroubení
Okruh R1.1 -Obytná kuchyň 2.01	148,31	2,88	0,21	0,02	54,75	45,00	246,38	3	1,25
Okruh R1.2 -Pokoj 2.02	116,49	2,88	0,17	0,02	50,76	31,00	157,36	2	1,25
Okruh R1.3 -Pokoj 2.03	128,14	2,88	0,18	0,02	55,57	34,30	190,61	2	1,25
Okruh R1.4 -Obytná kuchyň 2.01	101,63	2,88	0,14	0,02	34,85	22,20	77,37	2	1,25
Okruh R1.5 -WC 2.05	23,70	2,16	0,03	0,02	12,53	1,50	1,88	1	1
Okruh R1.6 -Koupelna 2.08	44,93	2,16	0,06	0,02	26,72	3,10	8,28	1	1
Okruh R1.7 -Chodba 2.06	114,00	3,24	0,16	0,02	25,90	28,00	72,52	1	1
suma							754,39	Pa	

Tabulka 2.5.11 Regulace podlahového vytápění pro pravý horní byt 2.NP

BYT PRAVÝ HORNÍ ROH 2.NP

Místnost	M (kg/h)	Sp	w	d	L	R	Z (Pa) 10% R+l	Pozice regulace	Nast. Regul. Šroubení
Okruh R1.1 -Pokoj 2.09	198,44	2,88	0,28	0,02	82,33	74,30	611,71	7	1,88
Okruh R1.2 -Pokoj 2.10	102,87	2,88	0,15	0,02	51,23	25,00	128,08	2	1,25
Okruh R1.3 -Obytná kuchyň 2.11	130,47	2,88	0,19	0,02	38,67	37,70	145,79	2	1,25
Okruh R1.4 -Obytná kuchyň 2.11	148,18	2,88	0,21	0,02	51,54	44,90	231,41	3	1,25
Okruh R1.5 -WC 2.05	20,17	2,16	0,03	0,02	12,44	1,50	1,87	1	1,00
Okruh R1.6 -Chodba 2.15	102,10	3,24	0,14	0,02	25,58	22,20	56,79	1	1,00
Okruh R1.7 -Koupelna 2.16	47,88	2,16	0,07	0,02	29,93	4,70	14,07	1	1,00
suma							1189,71	Pa	

Tabulka 2.5.12 Regulace podlahového vytápění pro levý dolní byt 2.NP

BYT LEVÝ DOLNÍ ROH 2.NP

Místnost	M (kg/h)	S _p	w	d	L	R	Z (Pa) 10% R*l	Pozice regulace	Nast. Regul. Šroubení
Okruh R1.1 -WC 2.17	23,69	2,16	0,03	0,02	20,26	1,50	3,04	1	1
Okruh R1.2 -Koupelna 2.19	43,32	2,16	0,06	0,02	30,55	3,10	9,47	1	1
Okruh R1.3 -Chodba 2.18	120,24	3,24	0,17	0,02	29,45	31,00	91,30	1	1
Okruh R1.4 -Obytná kuchyň 2.20	56,82	2,88	0,08	0,02	31,66	6,70	21,21	1	1
Okruh R1.5 -Obytná kuchyň 2.20	124,36	2,88	0,18	0,02	48,76	34,30	167,25	2	1,25
Okruh R1.6 -Pokoj 2.21	142,36	2,88	0,20	0,02	49,59	41,20	204,31	3	1,25
suma	496,57							Pa	

Tabulka 2.5.13 Regulace podlahového vytápění pro pravý dolní byt 2.NP

BYT PRAVÝ DOLNÍ ROH 2.NP

Místnost	M (kg/h)	S _p	w	d	L	R	Z (Pa) 10% R*l	Pozice regulace	Nast. Regul. Šroubení
Okruh R1.1 -Pokoj 2.27	120,4	2,88	0,17	0,02	43,7	31	135,408	2	1,25
Okruh R1.2 -Chodba 2.25	69,989	3,24	0,1	0,02	15,7	12,3	19,3479	1	1
Okruh R1.3 -Obytná kuchyň 2.28	118,34	2,88	0,17	0,02	47,6	31	147,498	1	1
Okruh R1.4 -Obytná kuchyň 2.28	47,329	2,88	0,07	0,02	29,3	4,7	13,7522	1	1
Okruh R1.5 -Koupelna	42,475	2,16	0,06	0,02	21,7	3,1	6,7146	1	1
suma	322,72							Pa	

Tabulka 2.5.14 Regulace podlahového vytápění pro levý horní byt 3.NP

BYT LEVÝ HORNÍ ROH 3.NP

Místnost	M (kg/h)	S _p	w	d	L	R	Z (Pa) 10% R*l	Pozice regulace	Nast. Regul. Šroubení
Okruh R1.1 -Obytná kuchyň 3.01	148,31	2,88	0,21	0,02	54,75	45,00	246,38	3	1,25
Okruh R1.2 -Pokoj 3.02	116,49	2,88	0,17	0,02	50,76	31,00	157,36	2	1,25
Okruh R1.3 -Pokoj 3.03	128,14	2,88	0,18	0,02	55,57	34,30	190,61	2	1,25
Okruh R1.4 -Obytná kuchyň 3.01	101,63	2,88	0,14	0,02	34,85	22,20	77,37	2	1,25
Okruh R1.5 -WC 3.05	23,70	2,16	0,03	0,02	12,53	1,50	1,88	1	1
Okruh R1.6 -Koupelna 3.08	44,93	2,16	0,06	0,02	26,72	3,10	8,28	1	1
Okruh R1.7 -Chodba 3.06	114,00	3,24	0,16	0,02	25,90	28,00	72,52	1	1
suma	754,39							Pa	

Tabulka 2.5.15 Regulace podlahového vytápění pro pravý horní byt 3.NP

BYT PRAVÝ HORNÍ ROH 3.NP

Místnost	M (kg/h)	S _p	w	d	L	R	Z (Pa) 10% R*I	Pozice regulace	Nast. Regul. Šroubení
Okruh R1.1 -Pokoj 3.09	198,44	2,88	0,28	0,02	82,33	74,30	611,71	7	1,88
Okruh R1.2 -Pokoj 3.10	102,87	2,88	0,15	0,02	51,23	25,00	128,08	2	1,25
Okruh R1.3 -Obytná kuchyň 3.11	130,47	2,88	0,19	0,02	38,67	37,70	145,79	2	1,25
Okruh R1.4 -Obytná kuchyň 3.11	148,18	2,88	0,21	0,02	51,54	44,90	231,41	3	1,25
Okruh R1.5 -WC 3.05	20,17	2,16	0,03	0,02	12,44	1,50	1,87	1	1,00
Okruh R1.6 -Chodba 3.15	102,10	3,24	0,14	0,02	25,58	22,20	56,79	1	1,00
Okruh R1.7 -Koupelna 3.16	47,88	2,16	0,07	0,02	29,93	4,70	14,07	1	1,00
suma							1189,71	Pa	

Tabulka 2.5.16 Regulace podlahového vytápění pro levý dolní byt 3.NP

BYT LEVÝ DOLNÍ ROH 3.NP

Místnost	M (kg/h)	S _p	w	d	L	R	Z (Pa) 10% R*I	Pozice regulace	Nast. Regul. Šroubení
Okruh R1.1 -WC 3.17	23,69	2,16	0,03	0,02	20,26	1,50	3,04	1	1
Okruh R1.2 -Koupelna 3.19	43,32	2,16	0,06	0,02	30,55	3,10	9,47	1	1
Okruh R1.3 -Chodba 3.18	120,24	3,24	0,17	0,02	29,45	31,00	91,30	1	1
Okruh R1.4 -Obytná kuchyň 3.20	56,82	2,88	0,08	0,02	31,66	6,70	21,21	1	1
Okruh R1.5 -Obytná kuchyň 3.20	124,36	2,88	0,18	0,02	48,76	34,30	167,25	2	1,25
Okruh R1.6 -Pokoj 3.21	142,36	2,88	0,20	0,02	49,59	41,20	204,31	3	1,25
suma							496,57	Pa	

Tabulka 2.5.17 Regulace podlahového vytápění pro pravý dolní byt 3.NP

BYT PRAVÝ DOLNÍ ROH 3.NP

Místnost	M (kg/h)	S _p	w	d	L	R	Z (Pa) 10% R*I	Pozice regulace	Nast. Regul. Šroubení
Okruh R1.1 -Pokoj 3.27	120,4	2,88	0,17	0,02	43,7	31	135,408	2	1,25
Okruh R1.2 -Chodba 3.25	69,989	3,24	0,1	0,02	15,7	12,3	19,3479	1	1
Okruh R1.3 -Obytná kuchyň 3.28	118,34	2,88	0,17	0,02	47,6	31	147,498	1	1
Okruh R1.4 -Obytná kuchyň 3.28	47,329	2,88	0,07	0,02	29,3	4,7	13,7522	1	1
Okruh R1.5 -Koupelna 2.26	42,475	2,16	0,06	0,02	21,7	3,1	6,7146	1	1
suma							322,72	Pa	

2.6. Příprava teplé užitkové vody

Pro přípravu teplé užitkové vody budou v každé jednotlivé části budovy budou navrženy elektrické bojlerly

Příprava teplé užitkové vody byla spočtena dle technické normy ČSN 06 0320 – Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování.

2.6.1. Příprava teplé užitkové vody pro byt

Teoretická potřeba tepla na ohřev vody na den Q_{2t} :

$$Q_{2t} = n_i \cdot 4,3 = 4 \cdot 4,3 = 17,2 \quad [\text{kWh}]$$

n_i : počet osob [-]

4,3: teoretická potřeba tepla na ohřev vody na osobu na den [kWh]

Ztracené teplo při ohřevu a distribuci TV Q_{2z} :

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z = 17,2 \cdot 0,3 = 5,16 \quad [\text{kWh}]$$

z : součinitel poměrné ztráty [-]

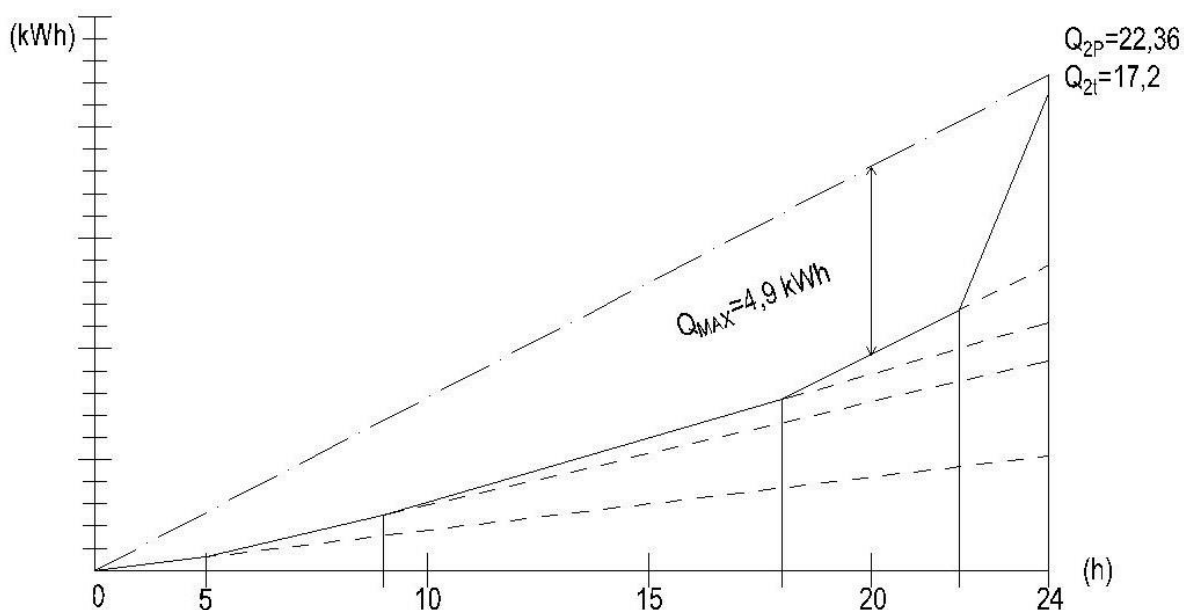
Potřeba odebraného tepla z ohříváče TV Q_{2p} :

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} = 17,2 + 5,16 = 22,36 \quad [\text{kWh}]$$

Teoretická potřeba tepla Q_{2p} procentuálně rozdělena do jednotlivých dob v průběhu dne

Tabulka 2.6. teoretická potřeba tepla

Časový úsek	Procentuální podíl p	Odebrané teplo Q_{2t}
hod	%	kWh
5-9	25	4,3
9-15	10	1,72
15-18	15	2,58
18-22	45	7,74
22-24	5	0,86



Obrázek 2.6 Křivka dodávky a odběru teplé vody

Určení jmenovitého tepelného výkonu pro ohřev vody Φ_{1n} :

$$\Phi_{1n} = \frac{Q_{2p}}{t_p} = \frac{22,36}{24} = 0,93 \quad [\text{kW}]$$

Určení objemu zásobníku V_z :

$$V_z = \frac{\Delta Q_{max}}{c \cdot (\theta_2 - \theta_1)} = \frac{4,9}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,1 \quad [\text{m}^3]$$

ΔQ_{max} : největší možný rozdíl tepla [kWh]

c : měrná tepelná kapacita vody [kWh/m³.K]

θ_1 : teplota studené vody [°C]

θ_2 : teplota teplé vody [°C]

Do bytů a kavárny navrhuji elektrický závěsný ohřívač vody Dražice OKHE 2,2 kW o objemu 153 litrů, to znamená 9 těchto ohřívačů.

Dále do obchodního prostoru navrhuji elektrický ohřívač Dražice TO 5.1 IN o objemu 4,6 litrů, ohřívač bude umístěn pod umyvadlo do hygienického zázemí obchodu.

Technické listy daných ohřívačů jsou vloženy v přílohách.

2.7 Návrh zdroje tepla

Jako hlavní zdroj pro vytápění polyfunkční budovy je navrženo tepelné čerpadlo vzduch/vody v provedení SPLIT. Čerpadlo slouží i pro přehřev vody pro vzduchotechniku. Navržené tepelné čerpadlo je značky HOLIOTHERM SOLID M vzduch/voda. Jako vnitřní jednotku jsem zvolil SPLIT 30, a jako venkovní jednotku HPS 240. Pro ohřev teplé vody jsou navrženy jednotlivé elektrické ohříváče viz. 2.6. Vnitřní jednotka je umístěna v technické místnosti, venkovní jednotka je umístěna za budovou, venkovní jednotka je z hlediska bezpečnosti oplocena dvoumetrovým plotem. Potrubí, které propojuje venkovní a vnitřní jednotku bude opatřeno izolací. Pro doplnění výkonu v nižších teplotách bude navržen bivalentní zdroj. Provoz bude paralelně bivalentní.

Potřebné hodnoty:

Venkovní návrhová teplota: -15 °C

Vnitřní návrhová teplota: 20 °C

Teplotní spád: 36/28 °C, 50/40 °C

Tepelná ztráta prostupem: 14,3 kW

Tepelná ztráta větráním: 26,6 kW

	S30L-M	S40L-M
Energetická třída	A+++	A+++
Topný výkon nominální A2/W35	38,6 kW	44,8 kW
Topný výkon A-10/W35 100 %	27,7 kW	38,56 kW
Chladicí výkon A35/W18 100 %	27,97 kW	45,96 kW
SCOP podl. topení / radiátory (průměrné klima)	5,15 / 3,45	5,01 / 3,45
Maximální teplota topné vody při A0°C	62°C	
Provozní rozsah venkovních teplot	-25°C až + 45°C	
Venkovní jednotka	HPS 240	
Hladina akustického výkonu (7/35°C EN 12 102)	54 dB(A)	
Rozměry (výška / šířka / hloubka)	1.998 x 1.137 x 1.506 (mm)	
Hmotnost venkovní jednotky	281 kg	

Obrázek 2.7.1 Technické údaje tepelného čerpadla [13]

2.7.1 Výpočet potřebného výkonu zdroje tepla

$$Q_{T\check{c}} = Q_{zp} \cdot 0,85 + Q_{zv} \cdot 0,6 = 14,3 \cdot 0,85 + 26,6 \cdot 0,6 = 28,115 \quad [\text{kW}]$$

Q_{zp} : tepelná ztráta prostupem

Q_{zv} : tepelná ztráta větráním

0,85: 85%

0,6: výkon výměníku 60%

Potřeba tepla Q:

$$Q = H \cdot (t_i - t_e) \quad [\text{kW}]$$

H:

t_i : teplota interiéru

t_e : teplota exteriéru

2.7.2 Určení bodu bivalence tepelného čerpadla a návrh bivalentního zdroje

Průběh maximálního topného výkonu Heliotherm Split 30-55 kW

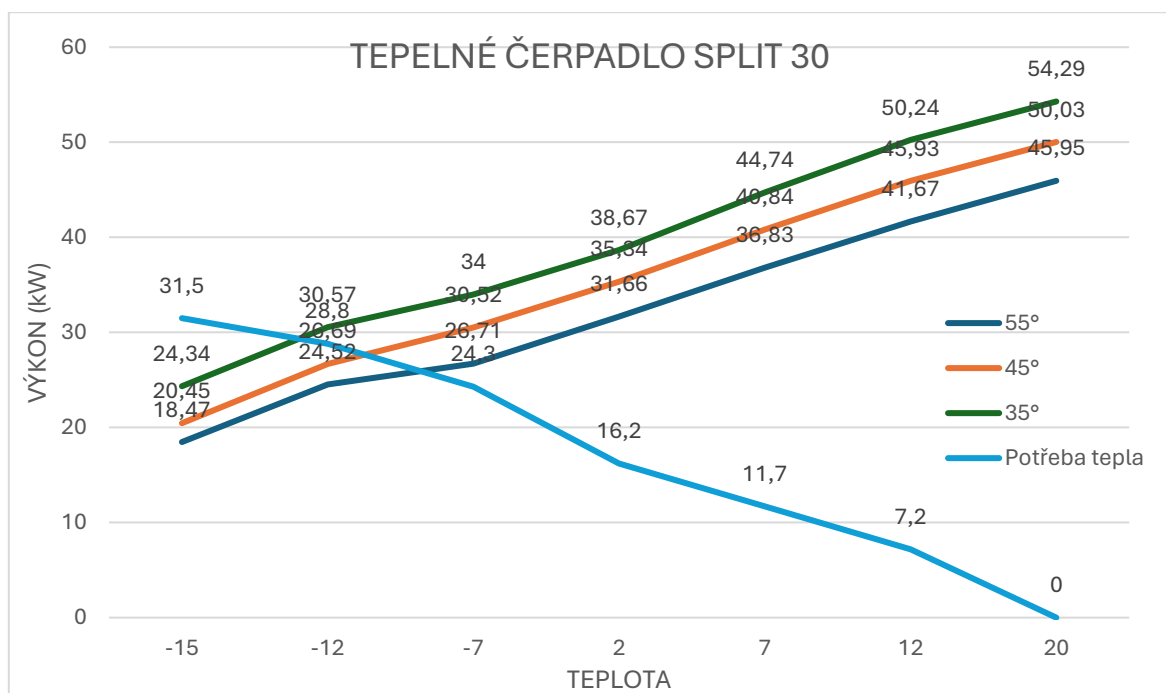
HELIO THERM
The Heat Pump

Výstupní teplota topné vody 35°C		Maximální topný výkon (kW)		
W35		Split 30	Split 40	Split 55
Venkovní teplota				
20°C		54,29	62,98	81,44
12°C		50,24	58,28	75,36
7°C		44,74	51,9	67,11
2°C		38,67	44,86	58,01
-7°C		34	39,44	51
-12°C		30,57	35,46	45,85
-15°C		24,34	28,24	36,52
Výstupní teplota topné vody 45°C		Maximální topný výkon (kW)		
W45		Split 30	Split 40	Split 55
Venkovní teplota				
20°C		50,03	58,04	75,05
12°C		45,93	53,28	68,9
7°C		40,84	47,38	61,27
2°C		35,34	41	53,02
-7°C		30,52	35,4	45,78
-12°C		26,69	30,96	40,03
-15°C		20,45	23,72	30,67
Výstupní teplota topné vody 55°C		Maximální topný výkon (kW)		
W55		Split 30	Split 40	Split 55
Venkovní teplota				
20°C		45,95	53,3	68,92
12°C		41,67	48,34	62,5
7°C		36,83	42,72	55,24
2°C		31,66	36,72	47,48
-7°C		26,71	30,98	40,06
-12°C		24,52	28,44	36,78
-15°C		18,47	21,42	27,7

Obrázek 2.7.2 Průběh maximálního topného výkonu v závislosti na venkovní teplotě [13]

Tabulka 2.7 Průběh maximálního topného výkonu v závislosti na venkovní teplotě

SPLIT 30				
°C	teplota 55	teplota 45	teplota 35	POTŘEBA TEPLA
-15	18,47	20,45	24,34	31,5
-12	24,52	26,69	30,57	28,8
-7	26,71	30,52	34	24,3
2	31,66	35,34	38,67	16,2
7	36,83	40,84	44,74	11,7
12	41,67	45,93	50,24	7,2
20	45,95	50,03	54,29	0



Obrázek 2.7.3 Graf potřeby tepla a výkonu Tepelného čerpadla SPLIT

Dle grafu potřeby tepla je teplota bivalence -9 °C, rozdíl výkonů (31,5-18,47) je 13,03 kW.

Jako bivalentní zdroj navrhuji dvě topná tělesa ETT-A o výkonu jednoho tělesa 7,5 kW pro pokrytí alespoň poloviny tepelné ztráty pro případnou opravu nebo nutnosti odstavení TČ. Technické listy tepelného čerpadla a bivalentního zdroje jsou vloženy v přílohách.

Typ tělesa	Jmenovitý výkon	Délka tělesa L	Délka netopícího konce LN	Min. průměr nádrže bez vnitřního výměníku D _{min}		Kód
				pro LH=50mm	pro LH=100mm	
ETT - A - 2,0	2,0 kW	245 mm	100 mm	240 mm	240 mm	8935
ETT - A - 3,0	3,0 kW	305 mm	100 mm	280 mm	240 mm	8936
ETT - A - 4,5	4,5 kW	370 mm	100 mm	350 mm	310 mm	8937
ETT - A - 6,0	6,0 kW	495 mm	100 mm	480 mm	430 mm	8938
ETT - A - 7,5	7,5 kW	585 mm	100 mm	560 mm	550 mm	8939
ETT - A - 9,0	9,0 kW	680 mm	100 mm	650 mm	600 mm	8940
ETT - A - 12,0	12,0 kW	815 mm	100 mm	790 mm	750 mm	8941

Obrázek 2.7.4 Technické údaje bivalentního zdroje [14]

2.8 Dimenzování a hydraulická regulace soustavy

Otopná soustava, soustava se skládá z větví, na které jsou napojena otopná tělesa a z větví, na které pak navazuje soustava podlahového vytápění. První větev S1 je určena pro literární kavárnu a její hygienické zázemí. Větev S2 je pro obchodní zázemí. Větev S3 je určena pro chodby v jednotlivých patrech a pro technické a společenské zázemí polyfunkční budovy. Větev S4 je určena pro podlahové vytápění pro jednotlivé byty, větev se pak v 2.NP a 3.NP dělí na jednotlivé větve k jednotlivým rozdělovačům a sběračům v bytech. Větev VZT je ponechána pro přehřev vzduchu ve vzduchotechnické jednotce, dále pak větev S5 je slepá, pro například budoucí možné využití. Půdorysy a schémata jsou v příloze. Stupeň přednastavení bude názorně ukázán pro hlavní úseky jednotlivých větvích v grafu. Návrh podlahového vytápění viz.

2.5

Vzorce:

Hmotnostní průtok M:

$$M = \frac{Q}{c \cdot \Delta t} \quad [\text{kg/h}]$$

Q: výkon otopného tělesa [W]

c: měrná tepelná kapacita vody $c=1,163$ [W.h/kg.K]

Δt : teplotní rozdíl [K]

Ztráta třením Δp_T :

$$\Delta p_t = R \cdot l \quad [\text{Pa}]$$

R: měrná tlaková ztráta třením [Pa]

l: délka potrubí [m]

Tlaková ztráta vřazenými odpory Z:

$$Z = \sum \xi \cdot \frac{w^2}{2} \cdot \rho \quad [\text{Pa}]$$

- ξ : součinitel místního odporu [-]
 w : rychlost proudění vody v potrubí [m/s]
 ρ : hustota vody [kg/m³]

Celková ztráta úseku Δp :

$$\Delta p = R \cdot l \cdot Z + \Delta p_{RV} \quad [\text{Pa}]$$

Δp_{RV} : tlaková ztráta regulačního ventilu a případných dalších zařízení,
 např. vyvažovací ventil nebo kalorimetr. [Pa]

2.8.1 Dimenzování větve S1

Tabulka 2.8.1 Dimenzování větve S1

DIMENZOVÁNÍ 1.NP OTOPNÁ TĚLESA

rozdíl teplot= 10K

č.ú.	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN	R (Pa/m)	w (m/s)	R*l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	R*l+Z	Δp_{RV} (Pa)	(R*l+Z+ Δp_{RV}) (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1. VĚTEV PRO KAVÁRNU S1													
HLAVNÍ VĚTEV													
1	504	43,336	6,05	15x1	15	0,0931	90,75	11,7	50,7	141	TRV (6) 300	441,456	441,46
2	2298	197,59	3	18x1	75	0,278	225	1,12	43,3	268	0	268,279	709,73
3	4092	351,85	5,38	22x1	75	0,327	403,13	3,72	199	602	0	602,013	1311,7
4	4596	395,18	9,92	22x1	90	0,363	892,8	6,1	402	1295	0	1294,7	2606,4
5	5081	436,89	2,25	22x1	110	0,407	246,95	0,9	74,5	321	0	321,492	2927,9
6	7077	608,51	10,7	28x1,5	65	0,354	697,13	14,5	909	1606	0	1605,67	4804,4

VEDLEJŠÍ ÚSEKY K TĚLESŮM V KAVÁRNĚ A VE SKLADU

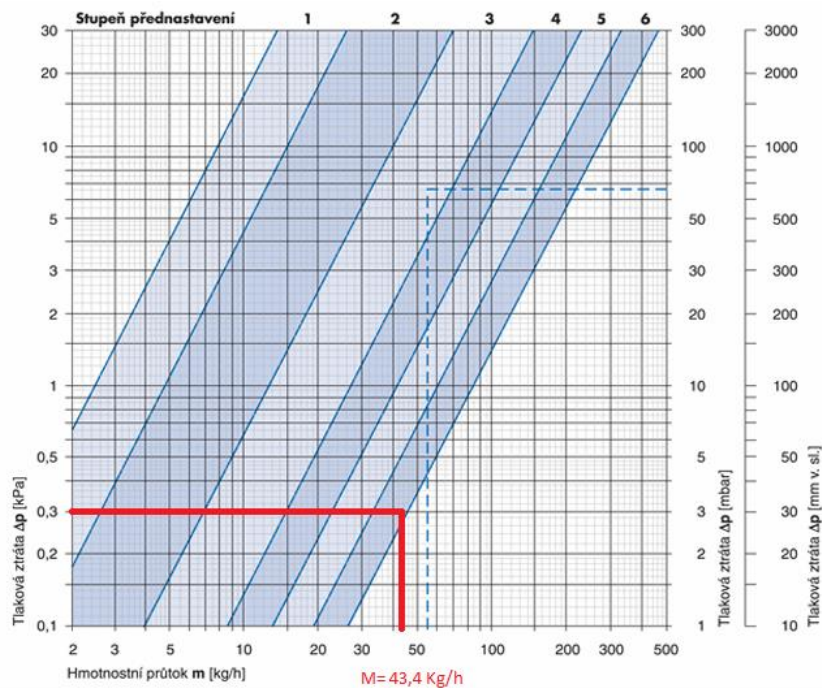
7	1794	154,26	0,6	18x1	50	0,22	30	2,5	60,5	90,5	TRV (6)	90,5	619,23
8	1794	154,26	0,6	18x1	50	0,22	30	2,5	60,5	90,5	TRV (6)	90,5	1221,2
9	504	43,336	0,65	15x1	15	0,0931	9,75	5,6	24,3	34	TRV (5)	34,0193	2572,4
10	485	41,702	0,4	15x1	15	0,0931	6	5,6	24,3	30,3	TRV (6)	30,2693	2897,7

VEDLEJŠÍ VĚTEV DO HYGIENICKÉHO ZÁZEMÍ

1'	158	13,586	0,2	15x1	2,8	0,0319	0,56	5,6	2,85	3,41	TRV (4) 170	173,409	173,41
2'	260	22,356	2,35	15x1	4,5	0,0513	10,575	4,5	5,92	16,5	0	16,4963	189,91
3'	362	31,126	3,45	15x1	6	0,0684	20,7	6,1	14,3	35	0	34,9696	224,88
4'	529	45,486	1,08	15x1	17	0,1	18,36	0,9	4,5	22,9	0	22,86	247,74
5'	687	59,071	0,6	15x1	26	0,129	15,6	0,9	7,49	23,1	0	23,0885	270,82

VEDLEJŠÍ ÚSEKY PRO JEDNOTLIVÉ WC A HYG. ZÁZEMÍ

6'	102	8,7704	0,2	15x1	2	0,0228	0,4	5,6	1,46	1,86	TRV (3)	1,85555	188,05
7'	102	8,7704	0,45	15x1	2	0,0228	0,9	5,6	1,46	2,36	TRV (3)	2,35555	222,52
8'	167	14,359	0,4	15x1	2,8	0,0319	1,12	5,6	2,85	3,97	TRV (4)	3,96931	243,77
9'	158	13,586	3,8	15x1	2,8	0,0319	10,64	6,9	3,51	14,2	TRV (4)	14,1508	256,67



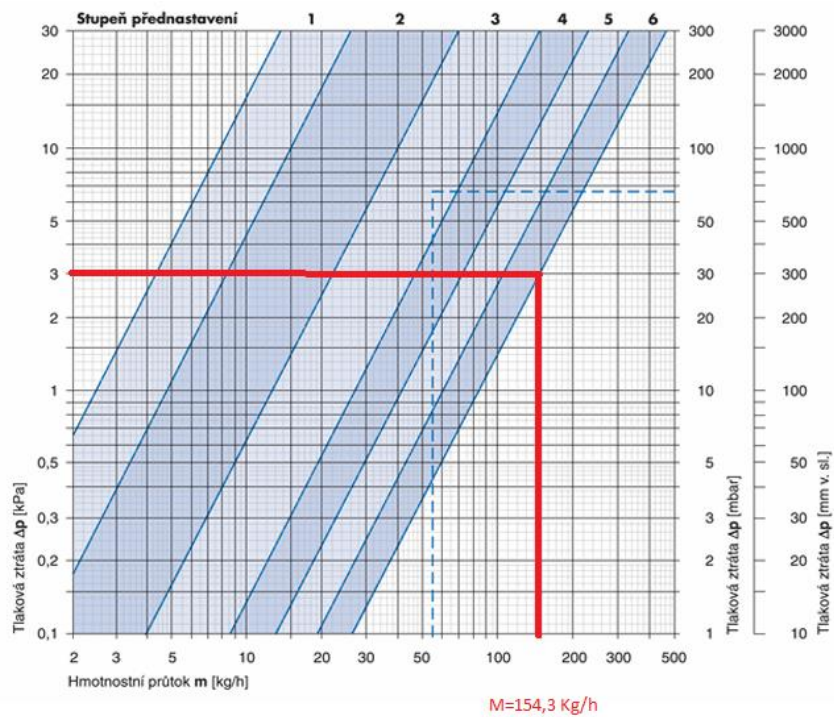
Obrázek 2.8.1 Regulace nejvzdálenějšího tělesa S1 [15]

2.8.2 Dimenzování větve S2

Tabulka 2.8.2 Dimenzování větve S2

rozdíl teplot= 10K

2. VĚTEV PRO OBCHODNÍ ZÁZEMÍ													
HLAVNÍ VĚTEV													
1	1794	154,26	3,6	18x1	50	0,22	180	7,3	177	357	TRV (6) 3000	3356,66	3356,7
2	3588	308,51	13,7	22x1	60	0,288	823,2	7,4	307	1130	0	1130,09	4486,8
3	3746	322,1	1,27	22x1	65	0,302	82,55	2,2	100	183	0	182,874	4669,6
4	4006	344,45	16,8	22x1	70	0,315	1172,5	17,1	848	2021	0	2020,87	6895,7
VEDLEJŠÍ ÚSEKY													
5	1794	154,26	0,6	18x1	50	0,22	30	2,5	60,5	90,5	TRV (6)	90,5	4396,3
6	158	13,586	0,8	15x1	2,8	0,0319	2,24	5,6	2,85	5,09	TRV (3)	5,08931	4664,5
HLAVNÍ VĚTEV													
1'	102	8,7704	2,55	15x1	2	0,0228	5,1	6,5	1,69	6,79	TRV (3) 170	176,789	176,79
2'	260	22,356	4,92	15x1	4,5	0,0513	22,14	4,8	6,32	28,5	0	28,4561	205,25
VEDLEJŠÍ ÚSEKY													
3'	158	13,586	0,8	15x1	2,8	0,0319	2,24	5,6	2,85	5,09	TRV (4)	5,08931	200,16



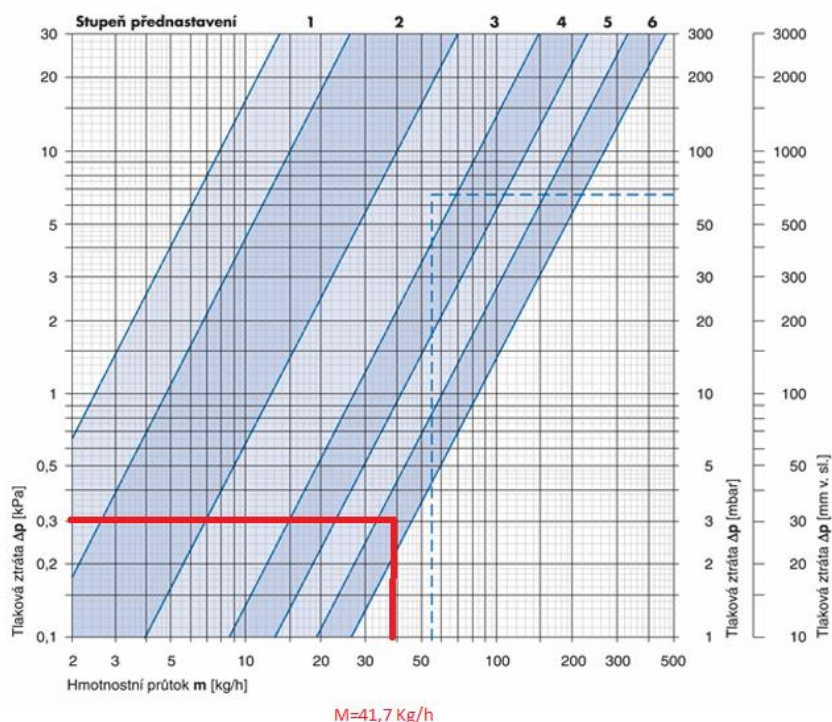
Obrázek 2.8.2 Regulace nejvzdálenějšího tělesa S2 [15]

2.8.3 Dimenzování větve S3

Tabulka 2.8.3 Dimenzování větve S3

rozdíl teplot= 10K

3. VĚTEV PRO CHODBY A TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOVY													
HLAVNÍ VĚTEV													
1	485	41,702	2,95	15x1	15	0,0931	44,25	10,1	43,8	88	TRV (6) 300	388,021	388,02
2	970	83,405	6	15x1	50	0,189	300	2,2	39,3	339	0	339,293	727,31
3	1455	125,11	0,9	15x1	100	0,282	90	4,5	179	269	0	268,929	996,24
4	1940	166,81	4,3	18x1	60	0,245	258	2,6	78	336	0	336,033	1332,3
5	3880	333,62	10,3	22x1	65	0,302	666,25	14,9	679	1346	0	1345,72	2678
6	19442	1671,7	7,95	35x1,5	120	0,595	954	17,1	3027	3981	0	3980,91	12244
VEDLEJŠÍ ÚSEKY 3.NP													
7	485	41,702	2,95	15x1	15	0,0931	44,25	10,1	43,8	88	TRV (6)	88,0214	639,29
8	485	41,702	2,95	15x1	15	0,0931	44,25	6,5	28,2	72,4	TRV (6)	72,4197	923,82
9	485	41,702	2,15	15x1	15	0,0931	32,25	10,1	43,8	76	TRV (6)	76,0214	1256,3
VEDLEJŠÍ VĚTEV 2.NP													
1'	485	41,702	2,95	15x1	15	0,0931	44,25	10,1	43,8	88	TRV (6) 300	88,0214	88,021
2'	970	83,405	6	15x1	50	0,189	300	4,5	80,4	380	0	380,372	468,39
3'	1455	125,11	0,9	15x1	100	0,282	90	4,5	179	269	0	268,929	737,32
4'	1940	166,81	0,5	18x1	60	0,245	30	4,5	135	165	0	165,056	902,38
VEDLEJŠÍ ÚSEKY 2.NP													
5'	485	41,702	2,95	15x1	15	0,0931	44,25	10,1	43,8	88	TRV (6)	88,0214	380,37
6'	485	41,702	2,95	15x1	15	0,0931	44,25	6,5	28,2	72,4	TRV (6)	72,4197	664,9
7'	485	41,702	1,85	15x1	15	0,0931	27,75	10,1	43,8	71,5	TRV (6)	71,5214	830,86
VEDLEJŠÍ VĚTEV 1.NP													
a	485	41,702	2,95	15x1	15	0,0931	44,25	10,1	43,8	88	TRV (6) 300	88,0214	88,021
b	970	83,405	6	15x1	50	0,189	300	4,5	80,4	380	0	380,372	468,39
c	1455	125,11	2,4	15x1	100	0,282	240	4,5	179	419	0	418,929	887,32
d	1940	166,81	4,75	18x1	60	0,245	285	2,2	66	351	0	351,028	1238,4
e	2425	208,51	2,5	18x1	90	0,309	225	4,5	215	440	0	439,832	1678,2
f	5349	459,93	3,75	22x1	120	0,428	450	7,1	650	1100	0	1100,3	2778,5
VEDLEJŠÍ ÚSEKY 1.NP													
g	485	41,702	2,95	15x1	15	0,0931	44,25	10,1	43,8	88	TRV (6)	88,0214	380,37
h	485	41,702	2,95	15x1	15	0,0931	44,25	6,5	28,2	72,4	TRV (6)	72,4197	814,9
i	485	41,702	0,6	15x1	15	0,0931	9	10,1	43,8	52,8	TRV (6)	52,7714	1185,6
j	485	41,702	2,1	15x1	15	0,0931	31,5	10,1	43,8	75,3	TRV (6)	75,2714	1602,9
VEDLEJŠÍ VĚTEV 1.NP'													
a'	813	69,905	3,15	15x1	36	0,156	113,4	7,8	94,9	208	TRV (6) 1000	208,31	208,31
b'	1626	139,81	9,05	15x1	110	0,298	995,5	7,4	329	1324	0	1324,07	1532,4
c'	2924	251,42	0,6	18x1	120	0,365	72	4,5	300	372	0	371,756	1904,1
VEDLEJŠÍ ÚSEKY 1.NP'													
d'	813	69,905	7,85	15x1	36	0,156	282,6	8,7	106	388	TRV (6)	388,462	1515,7
e'	485	41,702	0,55	15x1	15	0,0931	8,25	7,8	33,8	42,1	TRV (4)	42,0537	143,78
f'	1298	111,61	1,64	15x1	75	0,239	123	2,2	62,8	186	TRV (6)	185,833	1718,3



Obrázek 2.8.3 Regulace nejvzdálenějšího tělesa S3 [15]

2.8.4 Dimenzování větve S4

Tabulka 2.8.4 Dimenzování větve S4 a jednotlivých větví bytů

rozdíl teplot= 8K

NÁVRH VĚTVÍ PRO BYTY Z R+S													
č.ú.	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN	R (Pa/m)	w (m/s)	R*l (Pa)	$\Sigma\xi$ (-)	Z (Pa)	R*l+Z	Δp_{RV} (Pa)	(R*l+Z+ Δp_{RV}) (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
BYT LEVÝ HORNÍ 3.NP													
1	6301	677,19	16,3	28x1,5	80	0,398	1306,4	24,3	1925	3231	754,4	3985,41	3985,4
BYT PRAVÝ HORNÍ 3.NP													
2	6979	750,11	13,9	28x1,5	100	0,452	1390	24,3	2482	3872	1190	5062,29	5062,3
BYT LEVÝ DOLNÍ 3.NP													
3	4752	510,79	6,68	28x1,5	50	0,305	333,75	17,8	828	1162	497	1658,67	1658,7
BYT PRAVÝ DOLNÍ 3.NP													
4	3708	398,54	13,1	28x1,5	33	0,24	432,3	21,7	625	1057	323	1380,26	1380,3
BYT LEVÝ HORNÍ 2.NP													
5	6301	677,19	16,3	28x1,5	80	0,398	1306,4	24,3	1925	3231	754,4	3985,41	3985,4
BYT PRAVÝ HORNÍ 2.NP													
6	6979	750,11	13,9	28x1,5	100	0,452	1390	24,3	2482	3872	1190	5062,29	5062,3
BYT LEVÝ DOLNÍ 2.NP													
7	4752	510,79	6,68	28x1,5	50	0,305	333,75	17,8	828	1162	497	1658,67	1658,7
BYT PRAVÝ DOLNÍ 2.NP													
8	3708	398,54	13,1	28x1,5	33	0,24	432,3	21,7	625	1057	323	1380,26	1380,3
NÁVRH DIMENZE S4 PRO BYTY													
S4	43480	4673,3	20,7	54x2	90	0,688	1863	17,1	4047	5910	5528,8	5910,09	30083

2.9 Návrh zařízení technické místnosti

2.9.1 Návrh akumulční nádoby

Výpočet velikosti akumulční nádrže V_t :

$$V_t = k \cdot Q_{t\check{c}} = 20 \cdot 28,2 = 564 \quad [l]$$

k : konstanta, doporučená minimální hodnota v rozmezí 15-20 [-]

$Q_{t\check{c}}$: výkon tepelného čerpadla [kW]

Navrhuji akumulční nádrž PS 700 N+ s celkovým objemem 656 l, průměrem 700 mm a výškou 1955 mm

Základní charakteristika	
Použití	Ocelová svařovaná nádrž určená k akumulaci a následné distribuci tepelné energie z kotlů na pevná paliva, tepelných čerpadel a dalších zdrojů tepla
Pracovní kapalina	voda, směs voda-glykol (max. 1:1), směs voda-glycerín (max. 2:1) a teplotnostný olej
Objednací kód nádrže	15138
Objednací kód izolace	19316
Energetické parametry (dle Nařízení Komise (EU) č. 812/2013)	
	platné pro nádrž s izolací
Třída energetické účinnosti	neudává se
Statická ztráta	110 W
Užitný objem	656 l
Technické údaje	
Celkový objem nádrže	656 l
Max. pracovní teplota v nádrži	95 °C
Max. tlak v nádrži	4 bar
Průměr nádrže	700 mm
Průměr nádrže s izolací	900 mm
Celková výška nádrže	1955 mm
Klopná výška bez izolace	2080 mm
Tloušťka izolace pláště nádrže	100 mm
Tloušťka izolace dna nádrže	50 mm
Tloušťka izolace víka nádrže	100 mm
Hmotnost prázdné nádrže bez izolace	85 kg
Materiály	
Materiál nádrže	S235JR
Materiál izolace pláště nádrže	flis
Vnější povrch izolace pláště nádrže	tvrdý polystyren
Izolace dna a vrchní části nádrže	flis
Příslušenství	
Elektrické topné těleso	ETT-A, C, D, F, P, M
Max. délka topného tělesa	755 mm

Obrázek 2.9.1 Technické údaje akumulční nádrže [16]

2.9.2 Návrh expanzní nádoby

Expanzní nádoba je navržena dle normy ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení

Tabulka 2.9.1 Objem vody v podlahovém vytápění

OBJEM VODY V POTRUBÍ PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ 2.NP a 3.NP	
Vnitřní průměr potrubí	0,02 m
Průřez. Plocha (m ²)	0,000314
Objem 1,0 m potrubí l/m	0,314
Celková délka (m)	1841,96
Objem (l)	578,38
Celkem (l)	578,38

Tabulka 2.9.2 Objem vody v potrubí

OBJEM VODY V POTRUBÍ						
DN	15x1	18x1	22x1	28x1,5	35x1,5	54x2
Průřez. Plocha (m ²)	0,000133	0,000201	0,000314	0,000491	0,000804	0,002289
Objem 1,0 m potrubí l/m	0,132665	0,20096	0,314	0,490625	0,80384	2,28906
Celková délka (m)	111,10	64,20	63,60	110,40	8,00	21,00
Objem (l)	14,74	12,90	19,97	54,17	6,43	48,07
Celkem (l)	156,28					

Tabulka 2.9.3 Objem vody v otopných tělesech

OBJEM VODY V OTOPNÝCH TĚLESECH					
TYP	výška	délka	objem 1ks	ks	objem vody celkem
	mm	mm	l	-	l
Radik VK TYP 33	500	900	6,84	3	20,52
Radik VK TYP 21	500	1000	5,1	15	76,5
Radik VK TYP 21	500	500	2,55	1	2,55
Radik VK TYP 10	500	500	1,35	2	2,7
Radik VK TYP 10	500	700	1,89	4	7,56
KORAFLEX Enerhy FVE stupeň nastavení ventilátoru 3	110	2000	3,7	4	14,8
RADIK LINE VERTIKAL - M	2000	600	11,6	2	23,2
				suma	147,83

Tabulka 2.9.4 Objem vody v ostatních zařízeních

Ostatní zařízení	Objem vody (l)
Akumulační nádrž	656
Kombinovaný rozdělovač a sběrač	61,2
Celkem vody	717,2

Objem expanzní nádoby V_e :

$$V_e = 1,3 \cdot V_o \cdot n = 1,3 \cdot 1600 \cdot 0,0175 = 36,4 \quad [l]$$

1,3: bezpečnostní součinitel

V_o : objem vody v otopné soustavě [l]

n: koeficient tepelné roztažnosti=0,0175 pro 50 °C

Nejnižší dovolený přetlak soustavy p_{ddov} :

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

$$= 1,1 \cdot 12 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} = 129,5$$

h: výška otopné soustavy [m]

ρ : hustota [kg/m³]

g: gravitační zrychlení [m/s²]

Nejvyšší dovolený přetlak soustavy p_{hdov} :

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

$$= 400 - (1 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3}) = 390,19$$

p_k : minimální konstrukční přetlak soustavy [kPa]

h_{MR} : výška manometrické roviny [m]

Předběžný objem expanzní nádoby V_{ep} :

$$V_{ep} = \frac{V_e \cdot (p_{hp} + 100)}{(p_{hp} - p_d)} = \frac{36,4 \cdot (250 + 100)}{250 - 129,5} = 105,7 \quad [l]$$

p_{hp} : předběžný nejvyšší provozní přetlak [kPa]

p_d : nejnižší provozní přetlak [kPa]

Návrh expanzního potrubí

$$d_p = 10 + 0,6 \cdot Q_p^{0,5} = 10 + 0,6 \cdot 28,2^{0,5} = 13,2 \quad [\text{mm}]$$

Q_p : pojistný výkon [W]

Navrhuji expanzní nádobu s membránou Reflex S 140 o objemu 140 l, průměr potrubí DN 15.

Technické údaje

Typ	S 140
Barva	šedá
Materiál membrány	SBR
Jmenovitý objem	140 l
Max. využitelný objem	126 l
Max. přípustná teplota soustavy	120 °C
Min. příp. provozní teplota	-10 °C
Max. dovol. provozní teplota	70 °C
max. dovol. provozní tlak	10 bar
Předtlak plynu – nastavení z výroby	3 bar
Připojení	R 1"
Průměr	486 mm
Max. výška	886 mm
Výška přípojky vody	172 mm
Sklopný rozměr cca	1008 mm
Hmotnost	19,20 kg

Obrázek 2.9.2 Technické údaje expanzní nádoby [17]

2.9.3 Návrh kombinovaného rozdělovače a sběrače

Objemový průtok V:

$$V = \frac{Q}{c \cdot \Delta t \cdot \rho} = \frac{74005}{1,163 \cdot 10 \cdot 1000} = 6,4 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

Q: celkový instalovaný výkon [W]

c: měrná tepelná kapacita vody [W.h/kg.K]

Δt : teplotní spád [K]

ρ : hustota vody [kg/m³]

Navržený kombinovaný rozdělovač a sběrač se skládá ze dvou komor, je vyroben ze svařených ocelových trubek. Vrchní část je rozdělovací a spodní část je sběrná. Takovýto kombinovaný rozdělovač a sběrač je možno navrhnout na zakázku, na konkrétní dimenze hrdel a průtok.

TABULKA UVÁDÍ POUZE ORIENTAČNÍ VÝKONOVÉ PARAMETRY! VŽDY ZÁLEŽÍ NA ROZMÍSTĚNÍ HRDEL!								
Q _{max} = [m ³ /hod]	6	10	15	23	42	65	95	130
do výkonu [kW] při $\Delta t=20$	120	250	350	550	1000	1500	2100	3000
MODUL	80	100	120	150	200	250	300	350
Průtok, průřez komor S _p (m ²)	0,0019	0,0028	0,0040	0,0070	0,0114	0,0176	0,0271	0,0380
Max. délka (m)	1,5	2,0	3,0					

Obrázek 2.9.3 Orientační výkonové parametry pro kombinovaný rozdělovač a sběrač [18]

Z hlediska doporučených rozměrů pro jednotlivé dimenze potrubí a jejich rozteče, volím kombinovaný rozdělovač a sběrač modulu 120 o maximálním výkonu 15 m³/hod a o celkové délce 3 m.

2.10 Návrh zabezpečovacího zařízení technické místnosti

2.10.1 Návrh pojistného ventilu

Výpočet vychází z normy ČSN 06 0830

Vstupní údaje:

Jmenovitý výkon zdroje Q_p: 28,2

Otevírací přetlak p_{ot}: 250 kPa

Zaručený výtokový součinitel $\alpha_v = 0,54$ k Pa

Součinitel zvětšení sedla a = 1,37

$$A_o = 2 \cdot Q_p / (\alpha_v \cdot p_{ot}^{0,5}) = 2 \cdot 28,2 / (0,54 \cdot 250^{0,5}) = 6,61 \text{ m}^2$$

$$d_i = 2 \cdot (6,61/\pi)^{0,5} = 2,9 \text{ mm}$$

$$d_0 = 1,37 \cdot 2,9 = 3,973 \text{ mm}$$

$$d_p = 10 + 0,6 \cdot 28,2^{0,5} = 13,2 \text{ mm}$$

Navrhuji Cu DN 15x1

Navrhuji pojistný ventil IVAR PV KD 1/2" x 3/4" s otevíracím přetlakem 250 kPa.

Jmenovitý tlak	PN 16 / PN 10
Rozsah provozní teploty	-10 °C +120 °C
Otevírací tlaky	0,5 ÷ 10 bar; rozsah nastavení viz tabulka
Tlak při plném otevření	$p_{max} 1,1 p_0$
Materiál	mosaz; těsnění kuželky silikonová pryž; membrána EPDM
Dodávané rozměry	závit vnitřní / vnitřní 1/2" FF ÷ 2" FF

Rozměr	Jmenovitá světlost DN (mm)	Nejmenší průřechný průřez (mm ²)	Zaručený výtokový součinitel α_w (-)	Otevírací tlak p_0 (kPa)	
				Při p_0 do 300 kPa tolerance $\pm 10\%$	Při p_0 nad 300 kPa tolerance ± 30 kPa
1/2" x 3/4"	15	177	0,540	150, 180, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 700, 800, 900, 1000	
3/4" x 1"	20	177	0,580	100, 150, 180, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 700, 800, 900, 1000	
1" x 5/4"	25	380	0,740	50, 100, 150, 180, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 700, 800, 900, 1000	
5/4" x 6/4"	32	804	0,720	100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 700, 800, 900, 1000	
6/4" x 2"	40	1018	0,740	50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 700, 800, 900, 1000	
2" x 2 1/2"	50	1521	0,690	50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 700, 800, 900, 1000	

Obrázek 2.10.1 Technické a provozní parametry pojistňovacích ventilů [19]

2.10.2 Návrh zpětné klapky

Zpětná klapka je důležitou armaturou, vzhledem k tomu, že umožňují proudění tekutiny pouze v jednom směru.

S1 DN 28x1,5: Navrhuji zpětnou klapku mosazná, s gumovým těsněním 1" Max. Průtok = 2,3 [m³/h]

S2 DN 22x1: Navrhuji zpětnou klapku mosazná, s gumovým těsněním ¾" Max. Průtok = 1,5 [m³/h]

S3 DN 35x1,5: Navrhuji zpětnou klapku mosazná, s gumovým těsněním 1 ¼" Max. Průtok = 3,8 [m³/h]

S4 DN 54x2: Navrhuji zpětnou klapku mosazná, s gumovým těsněním 2" Max. Průtok = 9,2 [m³/h]

2.10.3 Návrh měřiče tepla pro jednotlivé větve

S1 DN 28x1,5: Navrhují ultrazvukový měřič tepla a chladu Siemens UH30-36 BF M
Průtok: 2,5 [m³/h]

S2 DN 22x1: Navrhují ultrazvukový měřič tepla a chladu Siemens UH30-C21-BF M
Průtok: 1,5 [m³/h]

S3 DN 35x1,5: Navrhují ultrazvukový měřič tepla a chladu Siemens UH30-C53/G Průtok:
6 [m³/h]

S4 DN 54x2: Navrhují ultrazvukový měřič tepla a chladu Siemens UH50-A60 Průtok: 10
[m³/h]

Technické listy jednotlivých měřičů jsou uvedeny v přílohách

2.10.4 Návrh filtrů

Magnetické filtry pomocí zabudovaného magnetu velmi efektivně zachytávají veškeré kovové, tedy magnetické částičky v provozní kapalině. Jedná se zejména o magnetit a kovové třísky, které se přirozeně do vody uvolňují z konstrukčních materiálů topného systému. Filtrace probíhá na bázi fyzikálních zákonů, takže magnetický filtr nepotřebuje ke svému chodu žádnou energii.

S1 DN 28x1,5: Navrhují odkalovač s magnetem Caleffi DIRTMAG 1“

S2 DN 22x1: Navrhují odkalovač s magnetem Caleffi DIRTMAG 2 ¾“

S3 DN 35x1,5: Navrhují odlučovač vzduchu a nečistot s magnetem Flamco Flamcovent Clean Smart 2 1 ¼“

S4 DN 54x2: Navrhují odlučovač vzduchu a nečistot s magnetem Flamco Flamcovent Clean Smart 2



Obrázek 2.10.4.1 Odkalovač s magnetem [25] nečistot [27]



Obrázek 2.10.4.2 Odlučovač vzduchu a nečistot [27]

2.11 Technické komponenty soustavy

2.11.1 Návrh tepelné izolace potrubí

Izolace potrubí bude navržena dle programu na webových stránkách tzbinfo.

Navrhuji tepelnou izolaci PAROC Section aluCoatT, pro ukázkou je vložen výpočet pro potrubí DN 15x1, ostatní výpočty budou vloženy v příloze.

Izolace - podrobné technické informace

PAROC -> Section aluCoat T

Rozměry izolace - tl. 30

Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm

Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K

Trubka

Měď

Rozměry trubky - 15x1

Průměr $d = 15$ mm

Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm

Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K

$D = d + 2 s_{iz} = 75$ mm

Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodné na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozřiznuta. Při dobrém utěsnění spojí tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu

Rozsah provozních teplot: do 250 °C

Potrubí			
Teplota média	$t_{in} =$	50	°C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	20	°C
Relativní vlhkost vzduchu	$\varphi =$	55	% ???
Teplota rosného bodu	$t_w =$	11.1	°C
Součinitel přestupu tepla			
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	10	W / m ² K
Délka potrubí	$l =$	1	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_o, 193/2007 = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.13 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p, iz} = 21.7$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 14.1$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 3.9$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	72 %
Sřední spotřeba izolace	0.1414 m ² - platí pro plošnou izolaci

Obrázek 2.11.1.1 Výpočet izolace pro potrubí DN 15x1 [28]

2.11.2 Návrh třicestných směšovacích ventilů

Třicestný směšovací ventil mísí teplou a studenou vodu pro dosažení požadované teploty

Vzorce:

Skutečná tlaková ztráta Δp_{skut} :

$$\Delta p_{skut} = \left(\frac{V}{k_{vs}}\right)^2 \quad [\text{bar}]$$

V: objemový průtok $[\text{m}^3/\text{h}]$

K_{vs} : jmenovitá hodnota ventilu [m³/h]

Teoretická hodnota $K_{v,theo}$:

$$K_{v,theo} = \frac{V}{\sqrt{\Delta p_{v,min}}} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

$\Delta p_{v,min}$: minimální tlaková ztráta regulačního ventilu [bar]

Autorita ventilu a :

$$a = \frac{\Delta p_{skut}}{\Delta p_{skut} + 2 \cdot \Delta p_{kk} + \Delta p_{PF} + \Delta p_{MT}} \quad [-]$$

Δp_{skut} : skutečná tlaková ztráta třícestného ventilu [kPa]

Δp_{kk} : tlaková ztráta kulového kohoutu [kPa]

Δp_{PF} : tlaková ztráta filtru [kPa]

Δp_{MT} : tlaková ztráta měřiče tepla [kPa]

2.11.2.1 Návrh třícestného ventilu pro větev S1

$$\Delta p_{skut} = \left(\frac{0,6085}{6,3}\right)^2 = 0,0094 [\text{bar}] = 0,94 \text{ [kPa]}$$

$$K_{v,theo} = \frac{0,6085}{\sqrt{6,3}} = 0,25 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

$$a = \frac{4}{4 + 2 \cdot 0,10 + 2,5 + 3,5} = 0,39 \quad [-]$$

S1 DN 28x1,5: Navrhuji směšovací třícestný ventil ESBE VRG 131 25-6.3 DN 25

S2 DN 22x1: Navrhuji směšovací třícestný ventil ESBE VRG 131 DN 20

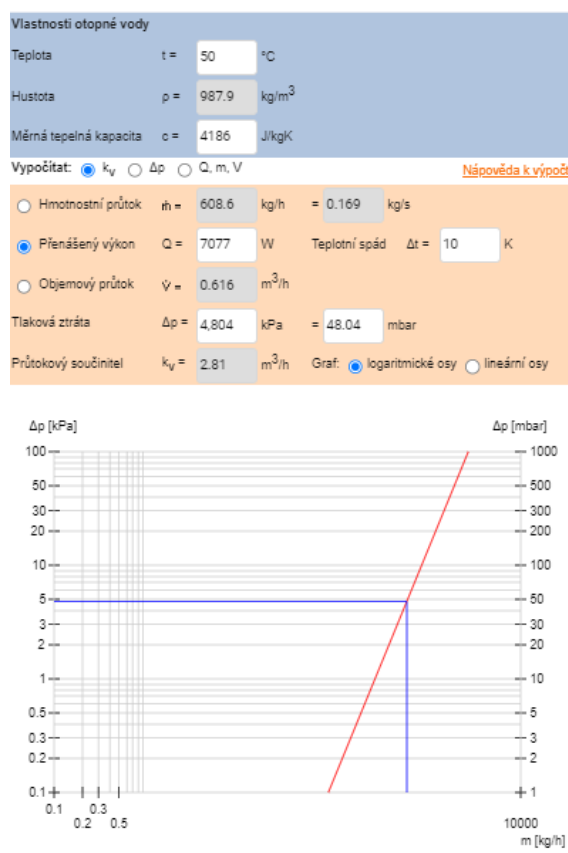
S3 DN 35x1,5: Navrhuji směšovací třícestný ventil ESBE VRG 131 DN 32

S4 DN 54x2: Navrhuji ESBE VRG 131 DN50

OTOČNÉ SMĚŠOVACÍ VENTILY ŘADY VRG131, VNITŘNÍ ZÁVIT

Obj. č.	Označení	DN	Kvs*	Připojení	A	B	C	D	Hmot. [kg]	Nahrazuje	Pozn.
1160 01 00	VRG131	15	0.4	Rp 1/2"	36	72	32	50	0.40	—	
1160 02 00	VRG131	15	0.63	Rp 1/2"	36	72	32	50	0.40	3 MG 15-0.6	
1160 03 00	VRG131	15	1	Rp 1/2"	36	72	32	50	0.40	3 MG 15-1.0	
1160 04 00	VRG131	15	1.63	Rp 1/2"	36	72	32	50	0.40	3 MG 15-1.6	
1160 05 00	VRG131	15	2.5	Rp 1/2"	36	72	32	50	0.40	3 MG 15-2.5	
1160 06 00	VRG131	15	4	Rp 1/2"	36	72	32	50	0.40	—	
1160 07 00	VRG131	20	2.5	Rp 3/4"	36	72	32	50	0.43	—	
1160 08 00	VRG131	20	4	Rp 3/4"	36	72	32	50	0.43	3 MG 20-4	
1160 09 00	VRG131	20	6.3	Rn 3/4"	36	72	32	50	0.43	3 MG 20-6.3	
1160 10 00	VRG131	25	6.3	Rp 1"	41	82	34	52	0.70	3 MG 25-8	
1160 11 00	VRG131	25	10	Rp 1"	41	82	34	52	0.70	3 MG 25-12	
1160 12 00	VRG131	32	16	Rp 1 1/4"	47	94	37	55	0.95	3 MG 32-18	
1160 13 00	VRG131	40	25	Rp 1 1/2"	58	116	44	62	1.75	3 MG 40-28	
1160 14 00	VRG131	50	40	Rp 2"	62	125	44	62	2.05	3 G 50-44	

Obrázek 2.11.2.1 Technické parametry třicestných ventilů [30]



Obrázek 2.11.2.2 Výpočet Kv programem na stránkách tzb.info [31]

2.11.3 Návrh oběhových čerpadel pro jednotlivé větve

Oběhová čerpadla jsou navržena pomocí dimenzovacího programu Grundfos

Pro větev S1 je navrženo čerpadlo Alfa s maximální dopravní výškou 15 m, maximálním průtokem 4 m³/h. Připojení DN 25

Vyberte parametry

Cerpaná kapalina:

Teplota kapaliny během provozu: °C

Průtok (Q): m³/h

Dopravní výška (H): m

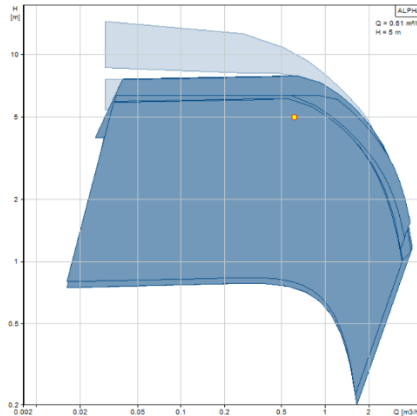
Síťové napětí:

Název výrobku:

Fáze: 1

Jmenovité napětí: 230

Max. dopravní výška: 60 dm 65 dm 80



Obrázek 2.11.3.1 Návrh oběhového čerpadla pro větev S1 [32]

Pro větev S2 je navrženo čerpadlo Alfa s maximální dopravní výškou 15 m, maximálním průtokem 4 m³/h. Připojením DN 20

Vyberte parametry

Cerpaná kapalina:

Teplota kapaliny během provozu: °C

Průtok (Q): m³/h

Dopravní výška (H): m

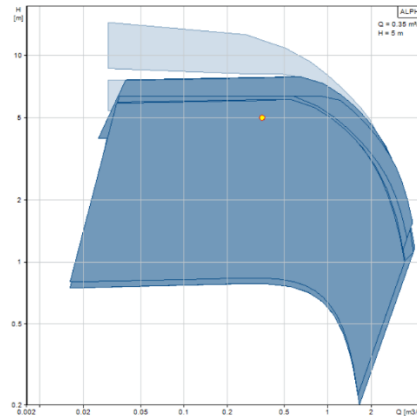
Síťové napětí:

Název výrobku:

Fáze: 1

Jmenovité napětí: 230

Max. dopravní výška: 60 dm 65 dm 80



Obrázek 2.11.3.2 Návrh oběhového čerpadla pro větev S2 [32]

Pro větev S3 je navrženo čerpadlo Magma s maximální dopravní výškou 18 m, maximálním průtokem 69 m³/h. Připojením DN 32

Vyberte parametry

Cerpaná kapalina:

Teplota kapaliny během provozu: °C

Průtok (Q): m³/h

Dopravní výška (H): m

BMS konektivita:

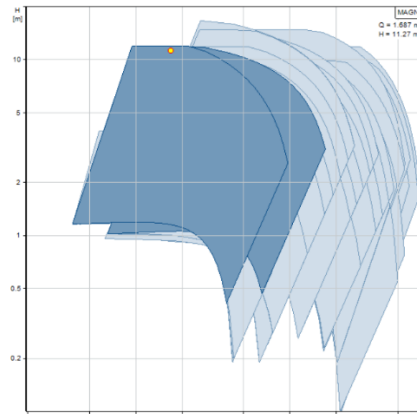
Síťové napětí:

Název produktu:

Fáze: 1

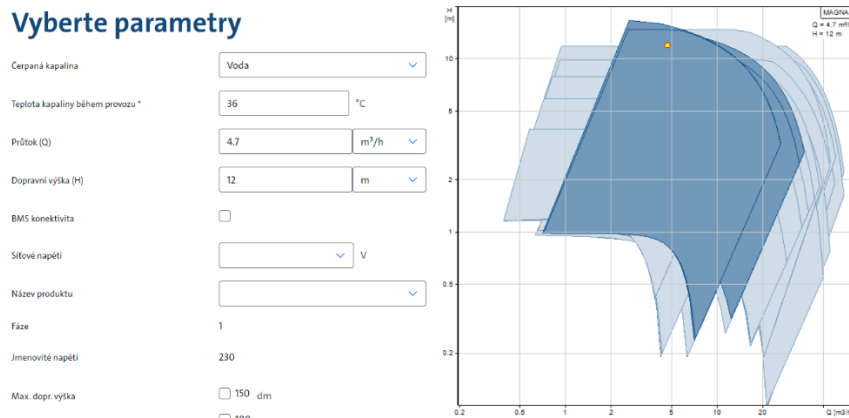
Jmenovité napětí: 230

Max. dopr. výška: 120



Obrázek 2.11.3.3 Návrh oběhového čerpadla pro větev S3 [33]

Pro větev S4 je navrženo čerpadlo Magma s maximální dopravní výškou 18 m, maximálním průtokem 69 m³/h. Připojením DN 50



Obrázek 2.11.3.4 Návrh oběhového čerpadla pro větev S4 [33]

2.11.4 Tepelná roztažnost potrubí a dilatace

Tepelná roztažnost potrubí je jev, kdy se potrubí vlivem rozdílných teplot různě roztahuje. U potrubí vedené pod stropem je dilatace vyřešena tak, že je zavěšeno v kluzných závěsech, tudíž může dilatovat.

Roztažnost potrubí, které je vedeno v podlaze je řešena tak, že ve vedení potrubí se naruší rovné úseky koleny, nebo U-kompensátory, já jsem použil změnu směru pomocí kolien.

Nejdelší úsek jsem posoudil výpočtem.

Vzorce:

$$\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta t \quad [\text{m}]$$

Δl : velikost celkového prodloužení [mm]

l_0 : délka daného úseku potrubí [m]

α : součinitel tepelné roztažnosti pro měď $\alpha=1,7 \cdot 10^{-5}$

Δt : rozdíl teplot [K]

Nejdelší vodorovný úsek v podlaze:

$$\Delta l = 7,9 \cdot 1,7 \cdot 10^{-5} \cdot 30 = 0,004 \text{ m}$$

Nejdelší úsek svislého potrubí

$$EE\Delta l = 12 \cdot 1,7 \cdot 10^{-5} \cdot 30 = 0,00612 \text{ m}$$

2.12 Výpočet potřeby tepla pro vytápění a vzduchotechniku

Zde uvažujeme jen předehřev vzduchotechnického systému, který uvažujeme jako 60% z celkových ztrát větráním a připočteme je ke ztrátám prostupem.

Vzorce:

Měrná tepelná ztráta prostupem a infiltrací:

$$H_{T+1} = \frac{Q_T}{\Delta t}$$

Součinitel vyjadřující nesoučasnost infiltrace během roku:

$$\varepsilon = 0,8$$

Součinitel vyjadřující snížení vliv přerušovaného vytápění v noci:

$$e = 0,8$$

Počet uvažovaných provozních hodin denně: 14 hodin

Počet denostupňů:

$$D_v = d \cdot (t_{is} \cdot t_{es})$$

d: počet dnů otopného období [den]

t_{is}: průměrná teplota vytápěných místností [°C]

t_{es}: průměrná venkovní teplota otopného období [°C]

$$E_{VYT} = e \cdot \varepsilon \cdot d \cdot D_v \cdot H_T$$

Roční provozní topný faktor tepelného čerpadla:

$$COP_{W,gen} = f_{H,COP} \cdot COP_n$$

Roční spotřeba elektrické energie bivalentního zdroje:

$$E_{UT,BZ} = suma(h \cdot Q_{UT,BZ})$$

Roční spotřeba elektrické energie pro ohřev TUV:

$$E_{rok} = E_{UV,SK} + E_{UT,BZ}$$

Výpočet:

$$Q_{T+VZT} = 28,2 \text{ Kw}$$

$$t_e = -15 \text{ °C}$$

$$t_{es} = -4 \text{ °C}$$

$$t_i = 20 \text{ °C}$$

$$d = 306$$

$$H_T = 28200/20 - (-15) = 1425 \text{ W/K}$$

$$D_V = 306 * (20 - (-4)) = 7344$$

$$E_{VVT} = 0,8 * 0,8 * 14 * 7344 * 1425 = 93,8 \text{ MWh/rok}$$

Spotřeba energie:

$$\text{COP}_{H,gen} = 0,83 * 3,1 = 2,57$$

$$E_{UT,SK} = 93,8 / 2,57 * 0,9 = 32,85 \text{ MWh/rok}$$

$$E_{UT,BZ} = 14 * 1,01 = 0,014 \text{ MWh/rok}$$

$$E_{rok} = 32,85 + 0,014 = \mathbf{32,87 \text{ MWh/rok}}$$

3 PROJEKT

3.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

3.1.1 Úvod

Umístění a popis objektu

Polyfunkční objekt se nachází ve městě Třebíč na ulici Tomáše Bati. Jedná se o stávající objekt staré továrny ležící mezi dvěma zrekonstruovanými továrnami, které se využívají jako bytové domy. Objekt má tři patra. V přízemní podlaží objektu se nachází literární kavárna, malý obchod a technické zařízení celé budovy. V druhém a třetím nadzemní podlaží se nachází osm bytů.

Popis provozu objektu

Objekt se dělí na dvě části, na část provozní, která se nachází v přízemním podlaží a na část bytovou, která je v dalších dvou patrech. Celkově je zde osm bytových jednotek

3.1.2 Klimatické podmínky

Město: Třebíč

Nadmořská výška: 405 m.n.m

Výpočtová venkovní teplota: -15 °C

Počet dnů otopného období: 306 dnů

3.1.3 Vnitřní teplotní podmínky

Obytná kuchyň: 20 °C

Pokoj: 20 °C

Chodba: 18 °C

Společný prostor: 18 °C

Sklad: 15 °C

Literární kavárna: 22 °C

Obchod: 20 °C

WC byty: 24 °C

Koupelna: 24 °C

WC komerční prostory: 20 °C

Hygienické zázemí: 20 °C

Teplná ztráta budovy prostupem a větráním: 40,8 kW

3.1.3 Výkresová dokumentace

Výkresová dokumentace slouží jako podklad pro návrh zdroje a návrh vytápění.

3.1.4 Vytápění

Popis otopného systému

Podlahový systém polyfunkčního objektu se skládá ze systému otopných těles a systému podlahového vytápění. Otopná tělesa jsou navržena v přízemním podlaží, ve kterém se nachází kavárna, obchod a technické zařízení celého objektu. Dále jsou navržena v komunikačních prostorech celého objektu. Otopná tělesa jsou zde navržena z důvodu, že jsou tyto části objektu užívány jen v určitou denní dobu, osoby zde chodí ve venkovní obuvi a otopná tělesa mají rychlejší dobu nájezdu než podlahové vytápění. Teplotní spád pro otopná tělesa je navržen 50/40 °C. V bytových prostorách je navrženo celoplošné podlahové vytápění o teplotní spádu 36/28 °C. V koupelnách jsou navrženy elektrické topné žebříky, které jsou zde čistě z praktického hlediska.

Otopná tělesa

Na chodbách jsou navržena tělesa Radik VK 500x1000x66 TYPU 21 o výkonu 485 W

V literární kavárně jsou navrženy dva podlahové konvektory KORAFLEX Energy FVE s ventilátorem nastaveným na stupni otáček 3 o rozměrech 110x2000x260 a výkonu 1794 W a dvě stěnová otopná tělesa RADIK LINE VERTIKAL – M o rozměru 2000x600x68 a výkonu 504 W. V hygienickém zázemí kavárny jsou tělesa RADIK VK 500x500x47 TYP 10 o výkonu 102 W a RADIK VK 700x500x47 TYP10 o výkonu 158 W. Ve skládce literární kavárny se nachází jedno otopné těleso, které je stejného typu, jako tělesa na chodbách.

Do technické místnosti jsem umístil otopné deskové těleso RADIK VK 500x900x155 TYPU 33 o výkonu 813 W z důvodu, aby zde nebyla nízká teplota a nevzniklo riziko zamrznutí vody v technických komponentech. Ve společné místnosti se nachází dvě otopná desková tělesa ADIK VK 500x900x155 TYPU 33 o výkonu 813 W.

V obchodě jsou dva podlahové konvektory KORAFLEX Energy FVE s ventilátorem nastaveným na stupni otáček 3 o rozměrech 110x2000x260 a výkonu 1794 W. Ve skladu jsou dvě otopná tělesa RADIK VK 700x500x47 TYP10 o výkonu 158 W. Na WC RADIK VK 500x500x47 TYP 10 o výkonu 102 W.

Regulace otopných těles

Na každém otopném tělesu je nainstalována ruční termostatická hlavice, díky které bude možná zónová regulace teploty v jednotlivých místnostech. Radiátory jsou přednastaveny.

Podlahové vytápění

Z hlavního kombinovaného rozdělovače a sběrače, který je umístěn v technické místnosti vede větev pro byty, která se v 2.NP a 3.NP větví na jednotlivou větev bytu. Na každé větvi zvlášť je

osazen kalorimetr z hlediska měření spotřebovaného tepla a TA MODULÁTOR pro vyrovnání tlaků. Na každé větvi je osazen automatický odzdušňovací ventil v nejvyšší místě. V bytech se nachází rozdělovač a sběrač pro podlahové vytápění, ten je umístěn na zdi v plastovém výklenku. Podlahové vytápění je tloušťky 0,02m a z materiálu PEX-AL-PEX a o různých roztečích.

Izolace potrubí

Izolace potrubí je navrženo dle programu na stránce tzbinfo, materiál izolace PAROC Section aluCoatT. Izolace je navrženy dle dimenze potrubí. V podlaze je díky izolaci i zajištěna možná dilatace.

3.1.5 Zdroj

Hlavní zdroj

Jako hlavní zdroj tepla jsem navrhl tepelné čerpadlo vzduch-voda, typu split, HOLIOTHERM S30L-SOLID s venkovní jednotkou SILENT SOURCE HPS 240, čerpadlo má výkon při venkovní teplotě -12 °C pro vodu 55 °C 24,52 Kw a 45,95 kW při venkovní teplotě 20 °C. Bod bivalence byl zjištěn při teplotě -9 °C

Tepelné čerpadlo slouží i jako přehřev pro vzduchotechnický systém.

Venkovní jednotka tepelného čerpadla je oplocena drátěným plotem do výšky dvou metru, plot je opatřen uzamykací brankou. Tento plot je schematicky vykreslen v projektu.

Před venkovní jednotku je nutno navrhout zástěnu proti šíření hluku.

Bivalentní zdroj

Jako bivalentní zdroj navrhuji dvě topná tělesa ETT-A o výkonu jednoho tělesa 7,5 kW pro pokrytí alespoň poloviny tepelné ztráty pro případnou opravu nebo nutnosti odstavení TČ.

Časem by měla být na střeše budovy instalována fotovoltaika, tudíž by část elektrické energie vynaložena pro bivalentní zdroj mohla být pokryta.

3.1.6 Zařízení technické místnosti

Akumulační nádoba

Navrhuji stacionární akumulaciční nádrž PS 700 N+ s celkovým objemem 656 l, průměrem 700 mm a výškou 1955 mm (bez izolace). Tloušťka izolace dna je 50 mm a tloušťka izolace stěny 100 mm. Do této nádrže je zapojen bivalentní zdroj.

Expanzní nádoba

Expanzní nádoba je navržena dle výpočtu. Navrhuji expanzní nádobu s membránou Reflex S 140 o objemu 140 l, průměr potrubí DN 15.

Kombinovaný rozdělovač a sběrač

Navržený kombinovaný rozdělovač a sběrač se skládá ze dvou komor, je vyroben ze svařených ocelových trubek. Vrchní část je rozdělovací a spodní část je sběrná. Takovýto kombinovaný rozdělovač a sběrač je možno navrhnout na zakázku, na konkrétní dimenze hrdel a průtok. Z hlediska doporučených rozměrů pro jednotlivé dimenze potrubí a jejich rozteče, volím kombinovaný rozdělovač a sběrač modulu 120 o maximálním výkonu 15 m³/hod a o celkové délce 3 m.

Automatické doplňování vody

Automatické doplňování vody do otopné soustavy bude zajištěno pomocí plnicího systému od firmy Reflex jednotkou Fillcontrol.

Vypouštěcí kohouty jsou umístěny na KRS, u akumulární nádoby, u expanzní nádoby a vnitřní jednotky tepelného čerpadla.

3.1.7 Ohřev teplé vody

Ohřev teplé vody je zajištěn elektrickými bojlerů. V bytech a literární kavárně je navržen závěsný elektrický ohříváč vody Dražice OHE 2,2 kW o objem 153 l. Do obchodního prostoru navrhuji elektrický ohříváč Dražice TO 5.1 IN o objemu 4,6 litrů, ohříváč bude umístěn pod umyvadlo do hygienického zázemí obchodu.

3.1.8 Požadavky na ostatní profese

Stavební práce

Prostupy pro potrubí a instalace chrániček v nosných stěnách, by měly být provedeny dle PD. Potrubí vedeno pod stropem je uchyceno do kluzných podpor s akustickou izolací, tyto úchyty jsou přidělané do stropní konstrukce. Po tlakové zkoušce měděného potrubí bude potrubí vedeno v zemi zalito betonovou mazaninou. Kondenzát, který vzniká u venkovní jednotky bude sveden do kanalizačního potrubí. U venkovní jednotky bude zřízena hluková clona a oplocení. Podklad pod venkovní jednotkou by měl být rovný a jednolitý.

Zdravotechnika

V technické místnosti je zřízeno napojení na studenou vodu z důvodu doplňování otopné soustavy. Dále návrh potrubí pro připojení teplé vody. Zajišťuje odvod kondenzátu z venkovní jednotky do kanalizace. Zjistit kvalitu vody.

Vzduchotechnika

Vypracování návrhu větrání pro celý objekt s využitím předeřevu vzduchu.

Elektroinstalace

Tepelné čerpadlo je třeba napojit na elektrickou síť, aby byl zajištěn přívod elektrické energie. Toto napojení musí být v technické místnosti. Veškeré elektrické přípojky musí být nainstalovány dle projektové dokumentace a musí mít patřičnou revizi.

3.1.9 Montáž, uvedení do provozu a zkoušky zařízení

Montáž a uvedení do provozu

Montáž tepelného čerpadla a veškeré instalace patřící k tomuto zařízení, musí provádět osoba způsobilá k tomuto úkonu. Podrobný popis postupu je uveden v patřičných technických listech k tomuto tepelnému čerpadlu.

Otopná soustava musí být instalována a uvedena do provozu dle patřičné normy ČSN 06 0310. Tato instalace musí být provedena kvalifikovanou osobou.

Zkoušky zařízení

Zkouška těsnosti se provádí před instalací izolací a uzavřením drážek. Celý systém se naplní vodou na maximální povolený přetlak a následně se odvzdušní. Po dobu minimálně šesti hodin se sleduje, zda nedochází k poklesu tlaku, což by nemělo nastat. Současně se kontrolují případné malé netěsnosti. Výsledek testu se pak zaznamená do protokolu, který detailně popisuje průběh zkoušky.

Dilatační zkouška se provádí bez ohledu na roční období a před instalací izolací a uzavřením drážek. Teplonosná kapalina se zahřeje na nejvyšší provozní teplotu a poté se postupně ochladí na teplotu okolí. Tento cyklus se opakuje ještě jednou. Výsledek zkoušky se zapíše do stavebního deníku, a pokud je to nutné, vypracuje se samostatný záznam o této zkoušce.

Topná zkouška slouží k ověření správného nastavení a seřízení jednotlivých zařízení. Jejím hlavním cílem je zkontrolovat správnou funkci armatur, rovnoměrné ohřívání topných těles a správný provoz regulačních, měřících a zabezpečovacích zařízení. Pro splnění zkoušek je třeba splnit normy ČSN 06 0830, ČSN EN 1228. Dále k topné zkoušce podlahového vytápění je nutno vypracovat protokol podle normy EN 1264-4.

Je nutné zajistit pravidelnou kontrolu těsnosti systému a správné funkce zabezpečovacích zařízení, včetně pravidelných prohlídek jednotlivých technických zařízení v intervalech stanovených výrobcem nebo závaznými právními předpisy.

3.1.10 Ochrana zdraví a životního prostředí

Vliv na životní prostředí

Navržený systém vytápění nevyvolává žádné nežádoucí účinky, které by mohly negativně ovlivnit životní prostředí.

Hospodaření s odpady

Při instalaci a provozu otopného systému je nutné dodržovat legislativní požadavky týkající se nakládání s odpady v souladu se zákonem č. 541/2020 Sb., zákonem o odpadech.

3.1.11 Bezpečnost práce a požární ochrana

Obsluhu zařízení v technické místnosti smí provádět pouze proškolená osoba, která se řídí návody k obsluze zařízení. Kontroly a zkoušky smí provádět pouze kvalifikovaná osoba s příslušným certifikátem. Všechny kontroly a zkoušky je nezbytné zaznamenat do protokolu.

Při instalaci a provozu zařízení nejsou kladeny zvláštní požadavky na požární ochranu. Během realizace musí být dodrženy bezpečnostní předpisy podle zákona č. 262/2006 Sb.

3.1.12 Technické normy a předpisy

Při návrhu a provozu je nutno dodržovat dané předpisy, související normy a předpisy bezpečnosti práce.

Normy:

ČSN 73 0540-2	Tepelná ochrana budov-Část 2: Požadavky
ČSN 73 0540-3	Tepelná ochrana budov-Část 3: Návrhové hodnoty veličin
ČSN 73 0540-4	Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody
ČSN 06 0310	Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
ČSN 06 0320	Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody
ČSN 06 0830	Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
ČSN EN 12831-1	Energetická náročnost budov – Výpočet tepelného výkonu
ČSN EN 12828+A1	Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních otopných soustav

Vyhláška 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

ZÁVĚR

V bakalářské práci jsem se věnoval návrhu vytápění polyfunkčního domu tepelným čerpadlem vzduch – voda a návrhu zařízení s tím spojených.

V teoretické části jsem zmínil účel a historii tepelných čerpadel, princip, jejich druhy, výhody a nevýhody. Dále jsem zde zmínil komponenty těchto čerpadel, ve kterých jsem vyzdvihl druhy kompresorů. Dotkl jsem se zde i druhů otopných těles a podlahového vytápění.

V části výpočtové jsem začal návrhem skladeb konstrukcí, které jsem si libovolně zvolil dle svého uvážení. Na to navazoval výpočet tepelného výkonu, kde jsem nejprve posoudil konstrukci a následně vypočítal tepelné ztráty. Ztráty větráním jsem uvažoval nucené. Výpočet energetického štítku jsem vypracoval ručně a vložil do výpočtové části. Následoval návrh otopných ploch, návrh zdroje tepla, regulování otopné soustavy. Následně jsem navrhl zařízení technické místnosti, zabezpečovací zařízení a technické komponenty otopné soustavy. Nakonec jsem vypočítal roční potřebu energie.

V projektové části jsem vypracoval technickou zprávu, která popisuje návrh teplotního systému a určuje podmínky, které je nutné dodržet v souvislosti s daným návrhem a při uvedení soustavy do provozu. Dále jsem zde zpracoval projektovou dokumentaci k celému návrhu.

POUŽITÉ ZDROJE

Knihy, elektronické a akademické zdroje

- [1] HODBOŤ, Josef. *Historický vývoj výroby a instalací tepelných čerpadel v ČR*. Online. In: Tzbinfo. 2022. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/tepelna-cerpadla/23599-historicky-vyvoj-vyroby-a-instalaci-tepelnych-cerpadel-v-cr>. [cit. 2024-04-19].
- [2] KAPOUN, Michal. *Co je to tepelné čerpadlo - základní části, druhy*. Online. In: Tzbinfo. 2015. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/tepelna-cerpadla/12629-co-je-to-tepelne-cerpadlo-zakladni-casti-druhy>. [cit. 2024-04-19].
- [3] *Typy tepelných čerpadel*. Online. In: IVT Tepelná čerpadla. Dostupné z: <https://www.cerpadla-ivt.cz/cz/typy-tepelnych-cerpadel>. [cit. 2024-04-19].
- [4] *Tepelná čerpadla*. Online. In: KVB ENERGY. 2024. Dostupné z: <https://kvb-uspora-energie.cz/domacnosti/tepelna-cerpadla/>. [cit. 2024-04-19].
- [5] DAVID, Petr. *Kompresory pro tepelná čerpadla*. Online. In: Tzbinfo. 2015. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/tepelna-cerpadla/13498-kompresory-pro-tepelna-cerpadla>. [cit. 2024-04-19].
- [6] NAVRÁTIL, Jan. *Domácí kotel a tepelné čerpadlo*. [Česko]: J. Navrátil, 2006. ISBN 80-902-2441-5.
- [7] *Deskový výměník OVBD 12, 12 kW*. Online. In: Bazenmax. 2024. Dostupné z: <https://www.bazenmax.cz/produkt/deskovy-vymenik-ovbd-12-12-kw>. [cit. 2024-04-19].
- [8] *Ventil termostatický / TUBE / XXX*. Online. In: PRAGOPOLAIR. 2024. Dostupné z: <https://eshop.pragopolair.cz/ventily/8353-ventil-tube-P068U2015.html>. [cit. 2024-05-19].
- [9] POČINKOVÁ, Marcela a TREUOVÁ, Lea. *Vytápění*. 4., aktualiz. vyd. *Stavíme*. Brno: ERA, 2008. ISBN 978-80-7366-116-8.
- [10] *Otopná tělesa*. Online. In: KORADO. 2024. Dostupné z: <https://www.korado.cz/trubkova-otopna-telesa>. [cit. 2024-05-19].
- [11] DUFKA, Jaroslav. *Základy podlahového vytápění a chlazení. Část 1. Typické vlastnosti a zdroje tepla*. Online. In: Tzbinfo. 2019. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/podlahove-vytapani/19093-zaklady-podlahoveho-vytapani-a-chlazení-cast-1-typicke-vlastnosti-a-zdroje-tepla>. [cit. 2024-05-19].

- [12] Vytápění IVARTRIO. <https://www.ivarcs.cz/> [online]. [cit. 2024-02-12]. Dostupné z: <https://www.ivarcs.cz/>
- [13] HELIOTHERM SOLID M vzduch / voda. Online. In: PROJEKTUJ TEPELNÁ ČERPADLA. 2024. Dostupné z: <https://www.projektuj-tepelna-cerpadla.cz/cz/heliotherm-solid-m-vzduch-voda>. [cit. 2024-02-12].
- [14] Topné těleso ETT-A. Online. In: REGULUS. 2024. Dostupné z: <https://www.regulus.cz/cz/topne-teleso-ett-a-poniklovane>. [cit. 2024-02-12].
- [15] Stupeň přednastavení. Online. In: Vytápění. 2020. Dostupné z: https://www.fce.vutbr.cz/tzb/pocinkova.m/vytapeni_soubory/bt01_c7.pdf. [cit. 2024-02-12].
- [16] Akumulační nádrž PS 700 N+. Online. In: Regulus. 2024. Dostupné z: <https://www.regulus.cz/cz/akumulacni-nadrz-ps-700-n>. [cit. 2024-02-12].
- [17] Expanzní nádoba s membránou REFLEX S 140. Online. In: Regulus. 2024. Dostupné z: <https://www.regulus.cz/cz/tlakove-expanzni-nadoby>. [cit. 2024-02-20].
- [18] ETL-EKOTHERM. Technologická zařízení pro kotelny a předávací stanice: Kombinovaný rozdělovač se sběračem RS KOMBI [online] [cit. 2024-02-20]. URL: [ETL-2023-RS-KOMBI.pdf](#)
- [19] IVAR CS SPOL. Pojistné a bezpečnostní armatury: Pojistný ventil pro topení[online] [cit. 2024-02 20]. URL: [POJISTNÝ VENTIL PRO TOPENÍ | IVAR CS : komponenty pro vodu, vytápění a plyn](#)
- [20] Zpětná klapka mosazná, gumové těsnění. N5. Online. In: GIACOMINI. 2024. Dostupné z: <https://www.giacomini.cz/katalog/n5>. [cit. 2024-02-20].
- [21] Ultrazvukový měřič tepla a chladu Siemens UH30-C36-BF M (UH30-C36-M). Online. In: BOLA. 2024. Dostupné z: <https://www.bola.cz/ultrazvukovy-meric-tepla-a-chladu-siemens-uh30-c36-bf-m-uh30-c36-m>. [cit. 2024-02-20].
- [22] Ultrazvukový měřič tepla Siemens UH50-A60. Online. In: BOLA. 2024. Dostupné z: <https://www.bola.cz/ultrazvukovy-meric-tepla-siemens-uh50-a60>. [cit. 2024-02-20].
- [23] Ultrazvukový měřič tepla a chladu Siemens UH30-C53/GJ. Online. In: BOLA. 2024. Dostupné z: <https://www.bola.cz/ultrazvukovy-meric-tepla-a-chladu-siemens-uh30-c53-gj>. [cit. 2024-02-20].
- [24] Ultrazvukový měřič tepla a chladu Siemens UH30-C21-BF M (UH30-C21-M). Online. In: BOLA. 2024. Dostupné z: <https://www.bola.cz/ultrazvukovy-meric-tepla-a-chladu-siemens-uh30-c21-bf-m-uh30-c21-m>. [cit. 2024-02-20].

- [25] *Odkalovač s magnetem Caleffi DIRTMAG 545305 3/4"*. Online. In: BOLA. 2024. Dostupné z: <https://www.bola.cz/odkalovac-s-magnetem-caleffi-dirtmag-545305-3-4>. [cit. 2024-04-15].
- [26] *Odkalovač s magnetem Caleffi DIRTMAG 545306 1"*. Online. In: BOLA. 2024. Dostupné z: <https://www.bola.cz/odkalovac-s-magnetem-caleffi-dirtmag-545306-1>. [cit. 2024-04-15].
- [27] *Odlučovač vzduchu a nečistot s magnetem Flamco Flamcovent Clean Smart 2*. Online. In: BOLA. 2024. Dostupné z: <https://www.bola.cz/odlucovac-vzduchu-a-necistot-s-magnetem-flamco-flamcovent-clean-smart-2-30046>. [cit. 2024-04-15].
- [28] ZDENĚK, Reinberk. *Výpočet tepelné ztráty potrubí s izolací*. Online. In: Tzbinfo. 2015. Dostupné z: <https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-vypocet-tepelne-ztraty-potrubi-s-izolaci>. [cit. 2024-04-15].
- [29] *Trojcestný směšovací ventil ESBE VRG*. Online. In: BOLA. 2024. Dostupné z: <https://www.bola.cz/trojcestny-smesovaci-ventil-esbe-vrg-131-25-10-11601100>. [cit. 2024-04-15].
- [30] *Směšovací ventily řada VRG 130*. Online. In: BOLA. 2024. Dostupné z: https://www.bola.cz/admin/files/e_product_files/0/447/VRG131_132_133_19.pdf. [cit. 2024-04-15].
- [31] REINBERK, Zdeněk. *Výpočet průtokového součinitele kv a graf tlakových ztrát*. Online. In: Tzbinfo. 2015. Dostupné z: <https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/48-vypocet-prutokoveho-soucinitele-kv-a-graf-tlakovych-ztrat>. [cit. 2024-04-15].
- [32] ALFA. Online. In: Grundfos. Dostupné z: <https://product-selection.grundfos.com/cz/products/alpha?tab=products>. [cit. 2024-04-25].
- [33] MAGMA. Online. In: Grundfos. Dostupné z: <https://product-selection.grundfos.com/cz/products/magna?tab=products>. [cit. 2024-04-25].
- [34] *OHŘÍVAČ VODY OKHE*. Online. In: DRAŽICE. 2024. Dostupné z: <https://www.dzd.cz/ohrivace-a-zasobniky-teple-vody/elektricke/zavesne/okhe>. [cit. 2024-04-20].
- [35] *OHŘÍVAČ VODY TO*. Online. In: DRAŽICE. 2024. Dostupné z: <https://www.dzd.cz/ohrivace-a-zasobniky-teple-vody/elektricke/zavesne/to>. [cit. 2024-04-20].

- [37] *Skladby a systémy DEK*. Online. In: DEK. 2024. Dostupné z: <https://www.dek.cz/obsah/technicka-podpora/skladby-a-systemy-dek>. [cit. 2024-02-10].
- [38] *Konstrukční detaily*. Online. In: DEKPARTNER. 2024. Dostupné z: <https://dekpartner.cz/technicka-podpora/detaily>. [cit. 2024-02-10].
- [39] *Vnitřní výpočtové teploty dle ČSN EN 12831 a doporučené relativní vlhkosti vzduchu dle ČSN 06 0210*. Online. In: Tzbinfo. 2024. Dostupné z: <https://vetrani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/28-vnitri-vypoctove-teploty-dle-csn-en-12831-a-doporucene-relativni-vlhkosti-vzduchu-dle-csn-06-0210>. [cit. 2024-02-10].
- [40] VRÁNA, Jakub. *Potřeba vody a tepla pro přípravu teplé vody*. Online. In: Tzbinfo. 2010, 11.10.2010. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/energeticka-narocnost-budov/6839-potreba-vody-a-tepla-pro-pripravu-teple-vody>. [cit. 2024-02-10].
- [41] TYWONIAK, Jan. *Větrání budovy a šíření vzduchu podle ČSN 73 0540-2*. Online. In: Tzbinfo. 2011, 31.10.2011. Dostupné z: <https://vetrani.tzb-info.cz/normy-a-pravni-predpisy-vetrani-klimatizace/7981-vetrani-budovy-a-sireni-vzduchu-podle-csn-73-0540-2>. [cit. 2024-02-10].
- [42] VAVŘIČKA, Roman. *Potřeba tepla pro přípravu teplé vody*. Online. In: Tzbinfo. 2012, 17.12.2012. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/priprava-teple-vody/9395-potreba-tepla-pro-pripravu-teple-vody>. [cit. 2024-02-10].
- [43] *Projekt podlahového vytápění s výpočtem na pár kliknutí*. Online. In: Tzbinfo. 2018, 21.6.2018. Dostupné z: <https://vytapeni.tzb-info.cz/podlahove-vytapeni/17542-projekt-podlahoveho-vytapeni-s-vypoctem-na-par-kliknuti>. [cit. 2024-02-10].
- [44] *KOMPENZACE DÉLKOVÝCH ZMĚN POTRUBÍ*. Online. In: DOCPLAYER. 2024. Dostupné z: https://docplayer.cz/8392671-Kompenzace-delkovych-zmen-potrubi.html?fbclid=IwAR1kxfPdmz3txvz9XyffZzuze0ERt4s2_9f87JupMGA2CCgGW7U106uw1Dg. [cit. 2024-04-20].
- [45] *Vyvažovací a regulační ventil IMI TA TA-MODULATOR*. Online. In: BOLA. 2024. Dostupné z: <https://www.bola.cz/vy vazovaci-a-regulacni-ventil-imi-ta-ta-modulator-dn-15-52164315>. [cit. 2024-04-20].

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A OZNAČENÍ

Zkratky:

- 1.NP – První nadzemní podlaží
- 2.NP – Druhé nadzemní podlaží
- 3.NP – Třetí nadzemní podlaží
- OČ – Oběhové čerpadlo
- EN – Expanzní nádoba
- VK – Ventil kompak
- TRV – Termostatické regulační ventil
- TV – Třícestný ventil
- VZT – Vzduchotechnika
- TUV – Teplá voda užitková

Fyzikální veličiny:

- S – plocha [m^2]
- V – objemový průtok [m^3/h]
- ρ – hustota [kg/m^3]
- m – hmotnost [kg]
- n – násobnost výměny vzduchu [h^{-1}]
- d – vnější průměr [m]
- ρ – hustota [kg/m^3]
- t – teplota [$^{\circ}C$]
- c – měrná tepelná kapacita [W.h/kg.K]
- h – výška [m]
- w – rychlost [m/s]

SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ

Tabulky:

Tabulka 2.1 Výpočet tepelné ztráty pro místnost 1.18.....	33
Tabulka 2.2.1 Výpočet návrhového tepelného výkonu 1.NP.....	35
Tabulka 2.2.2 Výpočet návrhového tepelného výkonu 2.NP.....	36
Tabulka 2.2.3 Výpočet návrhového tepelného výkonu 3.NP.....	37
Tabulka 2.3 Energetický štítek obálky budovy.....	38
Tabulka 2.4.1 návrh otopných těles 1.NP.....	42
Tabulka 2.4.2 návrh otopných těles 2.NP.....	43
Tabulka 2.4.3 návrh otopných těles 3.NP.....	44
Tabulka 2.5.1 Návrh podlahového vytápění cadkon+ byt ve 2.NP	47
Tabulka 2.5.2 Návrh podlahového vytápění cadkon+ byt ve 2.NP	47
Tabulka 2.5.3 Návrh podlahového vytápění cadkon+ byt ve 2.NP	47
Tabulka 2.5.4 Návrh podlahového vytápění cadkon+ byt ve 2.NP	47
Tabulka 2.5.5 Návrh podlahového vytápění cadkon+ byt ve 3.NP	48
Tabulka 2.5.6 Návrh podlahového vytápění cadkon+ byt ve 3.NP	48
Tabulka 2.5.7 Návrh podlahového vytápění cadkon+ byt ve 3.NP	48
Tabulka 2.5.8 Návrh podlahového vytápění cadkon+ byt ve 3.NP	48
Tabulka 2.5.10 Regulace podlahového vytápění pro levý horní byt 2.NP.....	49
Tabulka 2.5.11 Regulace podlahového vytápění pro pravý horní byt 2.NP.....	49
Tabulka 2.5.12 Regulace podlahového vytápění pro levý dolní byt 2.NP.....	50
Tabulka 2.5.13 Regulace podlahového vytápění pro pravý dolní byt 2.NP.....	50
Tabulka 2.5.14 Regulace podlahového vytápění pro levý horní byt 3.NP.....	50
Tabulka 2.5.15 Regulace podlahového vytápění pro pravý horní byt 3.NP.....	51
Tabulka 2.5.16 Regulace podlahového vytápění pro levý dolní byt 3.NP.....	51
Tabulka 2.5.17 Regulace podlahového vytápění pro pravý dolní byt 3.NP.....	51
Tabulka 2.6. teoretická potřeba tepla.....	52

Tabulka 2.7 Průběh maximálního topného výkonu v závislosti na venkovní teplotě.....	56
Tabulka 2.8.1 Dimenzování větve S1.....	58
Tabulka 2.8.2 Dimenzování větve S2.....	59
Tabulka 2.8.3 Dimenzování větve S3.....	61
Tabulka 2.8.4 Dimenzování větve S4 a jednotlivých větví bytů.....	62
Tabulka 2.9.1 Objem vody v podlahovém vytápění.....	64
Tabulka 2.9.2 Objem vody v potrubí.....	64
Tabulka 2.9.3 Objem vody v otopných tělesech.....	64
Tabulka 2.9.4 Objem vody v ostatních zařízeních.....	65

Obrázky:

Obrázek 1.2 Historické tepelné čerpadlo z ČDK Choceň nainstalované v r. 1982 [1].....	12
Obrázek 1.3 Princip fungování tepelného čerpadla [3].....	12
Obrázek 1.4.1.1 Tepelné čerpadlo voda – voda (podzemní voda) [3].....	14
Obrázek 1.4.1.2 Tepelné čerpadlo voda – voda (vodní plocha) [3].....	15
Obrázek 1.4.2.1 Tepelné čerpadlo země-voda (zemní vrt) [3].....	16
Obrázek 1.4.2.3 Tepelné čerpadlo země-voda (plošný kolektor) [3].....	17
Obrázek 1.4.3 Tepelné čerpadlo Vzduch-vzduch [3].....	18
Obrázek 1.5.1.1 Scroll kompresor [5].....	19
Obrázek 1.5.1.2 Dvojitý rotační kompresor [5].....	19
Obrázek 1.5.1.3 Evil Scroll kompresor [5].....	20
Obrázek 1.5.1.4 Digital Scroll kompresor [5].....	20
Obrázek 1.5.2.1 Deskový výměník [7].....	21
Obrázek 1.5.3.1 Termostatický expanzní ventil [8].....	21
Obrázek 1.5.4.1 Výparník tepelného čerpadla (vzduch-voda) [5].....	22
Obrázek 1.6.1 Otopné deskové těleso [10].....	23
Obrázek 1.6.2 Článekové otopné těleso [10].....	23
Obrázek 1.6.3 trubkové otopné těleso [10].....	24

Obrázek 1.6.4.1 Podlahový kolektor (podpovrchový) [10].....	25
Obrázek 1.6.4.2 Podlahový kolektor (lavice) [10].....	25
Obrázek 1.7.4 Montáž podlahových hadů (1-spirála, 2-meandr) [11].....	26
Obrázek 1.7.5 Křivka tepelné pohody [11].....	27
Obrázek 2.5.9 Graf hydraulických charakteristik pro výstup R+S [12].....	49
Obrázek 2.6 Křivka dodávky a odběru teplé vody.....	53
Obrázek 2.7.1 Technické údaje tepelného čerpadla [13].....	54
Obrázek 2.7.2 Průběh maximálního topného výkonu v závislosti na venkovní teplotě [13]....	55
Obrázek 2.7.3 Graf potřeby tepla a výkonu Tepelného čerpadla SPLIT.....	56
Obrázek 2.7.4 Technické údaje bivalentního zdroje [14].....	57
Obrázek 2.8.1 Regulace nejvzdálenějšího tělesa S1 [15].....	59
Obrázek 2.8.2 Regulace nejvzdálenějšího tělesa S2 [15].....	60
Obrázek 2.8.3 Regulace nejvzdálenějšího tělesa S3 [15].....	62
Obrázek 2.9.1 Technické údaje akumulární nádrže [16].....	63
Obrázek 2.9.2 Technické údaje expanzní nádoby [17].....	66
Obrázek 2.9.3 Orientační výkonové parametry pro kombinovaný rozdělovač a sběrač [18]...67	
Obrázek 2.10.1 Technické a provozní parametry pojišťovacích ventilů [19].....	68
Obrázek 2.10.4.1 Odkalovač s magnetem [25].....	70
Obrázek 2.10.4.2 Odlučovač vzduchu a nečistot [27].....	70
Obrázek 2.11.1.1 Výpočet izolace pro potrubí DN 15x1 [28].....	71
Obrázek 2.11.2.1 Technické parametry třícestných ventilů [30].....	73
Obrázek 2.11.2.2 Výpočet Kv programem na stránkách tzb.info [31].....	73
Obrázek 2.11.3.1 Návrh oběhového čerpadla pro větev S1 [32].....	74
Obrázek 2.11.3.2 Návrh oběhového čerpadla pro větev S2 [32].....	74
Obrázek 2.11.3.3 Návrh oběhového čerpadla pro větev S3 [33].....	74
Obrázek 2.11.3.4 Návrh oběhového čerpadla pro větev S4 [33].....	75

PŘÍLOHY

Seznam příloh:

- P1: Výpočet prostupu stavební konstrukcí (uvedeny konstrukce, které výpočet ovlivňují) [37,38]
- P2: Tepelné ztráty prostupem a větrání
- P3: Izolace potrubí [28]
- P4: Technické listy otopných těles [10]
- P5: Technický list ohřívače [34]
- P6: Technický list tepelného čerpadla [13]
- P7: Technický list bivalentního zdroje [14]
- P8: Technický list pojistný ventil [19]
- P9: Technický list expanzní nádoby [17]

Seznam výkresů:

- | | | |
|----|---------------------------------|------|
| 1. | PŮDORYS 1.NP (JENDOTLIVÉ VĚTVE) | 1:75 |
| 2. | PŮDORYS 1.NP | 1:75 |
| 3. | PŮDORYS 2.NP | 1:75 |
| 4. | PŮDORYS 2.NP | 1:75 |
| 5. | PŮDORSY TECHNICKÉ MÍSTNOSTI | 1:25 |
| 6. | ŘEZ TECHNICKÉ MÍSTNOSTI | 1:25 |
| 7. | SCHÉMA ZAPOJENÍ VĚTVE S1 A S2 | 1:50 |
| 8. | SCHÉMA ZAPOJENÍ VĚTVE S3 | 1:50 |
| 9. | SCHÉMA ZAPOJENÍ VĚTVE S4 | 1:50 |

PŘÍLOHA P1

S01				
vrstva	tloušťka	lambda	R	
omítka vnější	0,02	0,13	0,15	
izolace	0,1	0,034	2,94	
izolace	0,1	0,034	2,94	
cihla	0,3	0,14	2,14	
omítka vnitřní	0,015	0,13	0,12	
		suma R	8,29	m2 .K.W-1
		Rt	8,46	m2 .K.W-1
		U	0,12	W.m-2 .K-1
		U doporučené	0,2	vyhoví

S2				
omítka vnitřní	0,015	0,13	0,12	
cihla	0,25	0,17	1,47	
omítka vnitřní	0,015	0,13	0,12	
		R	1,70	m2 .K.W-1
		Rt	1,87	m2 .K.W-1
		U	0,53	W.m-2 .K-1
		Ud	2,2	vyhoví

Podlaha na terenu PDL1				
bet. Deska	0,25	1,5	0,17	
ochr. Vrstva betonu	0,05	1,5	0,03	
tep.izolace	0,12	0,035	3,43	
tep. Izolační instalační vrstva	0,05	0,035	1,43	
roznášecí vrstva	0,05	1,5	0,03	
aku. Kroč.izol.	0,0055	0,05	0,11	
		R	5,20	m2 .K.W-1
		Rt	5,41	m2 .K.W-1
		U	0,18	W.m-2 .K-1
		Ud	0,3	vyhoví

strop mezi vytápěnými prostory PDL2				
omítka vnitřní	0,015	0,13	0,12	
nosná str.deska	0,15	1,5	0,10	
instalační bet.	0,08	1,5	0,05	
aku. Kroč.	0,03	0,044	0,68	
tep. Izol. Instal	0,05	0,034	1,47	
roznášecí bet.	0,05	1,5	0,03	
vyrovnávací. Aku.	0,0055	0,05	0,11	
		R	2,56	m2 .K.W-1
		Rt	2,76	m2 .K.W-1
		U	0,36	W.m-2 .K-1
		Ud	0,4	vyhoví

Skladba střechy STR1				
omítka vnitřní	0,015	0,13	0,12	
str.deska	0,15	1,5	0,10	
ti. Spádová	0,02	0,034	0,59	
tep.izol.	0,1	0,034	2,94	
tep.izol.	0,1	0,034	2,94	
		R	6,69	m2 .K.W-1
		Rt	6,83	m2 .K.W-1
		U	0,15	W.m-2 .K-1
		Ud	0,16	vyhoví

PŘÍLOHA P2

1.01 TECHNICKÁ MÍSTNOST								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	29,10	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	4,95
SO2	Vnější stěna	23,56	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	4,01
OZ1	Okno 2x	2,00	1,10	0,00	1,10	1,00	1,00	2,20
suma								11,15

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1a	Vnitřní stěna nosná/chodba	20,05	0,53	0,00	0,00	
SN1b	Vnitřní stěna nosná/WC	18,62	0,53	-0,06	-0,60	
SN1c	Vnitřní stěna nosná/ sklad	11,21	0,53	0,09	0,54	
DN1	Dveře do chodby	2,00	0,71	0,00	0,00	
STR	Strop pod byty (20°C)	45,81	0,36	-0,06	-1,00	
suma						-1,06

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	45,81	0,18	0,19	0,39	1,00	3,38
suma							3,38

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	11,15	
Σ H _{T,ia(...)}	-1,06	
1,45.Σ H _{T,ig}	4,90	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		494,89

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
173,40	-15,00	18,00	0,50	86,70
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
2,00	4,50	0,05	1,00	78,03
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
86,70	29,48	33,00	972,77	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
494,89	972,77	0,00	1467,66

1.02 CHODBA								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	5,60	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	0,95
DO1	Dveře vnější	2,00	1,10	0,00	1,10	1,00	1,00	2,20
suma								3,15

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN1a	Vnitřní stěna nosná/tech.m.	21,85	0,53	0,00	0,00
SN1b	Vnitřní stěna nosná/společný prostor	21,85	0,53	0,00	0,00
SN1c	Vnitřní stěna nosná/ chodba	5,80	0,53	0,00	0,00
DN1	Dveře do chodby	2,00	0,71	0,00	0,00
STR	Strop pod byty (20°C)	11,50	0,36	-0,06	-0,25
suma					-0,25

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	11,50	0,18	0,19	0,39	1,00	0,85
suma							0,85

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	3,15	
Σ H _{T,ia(...)}	-0,25	
1,45·Σ H _{T,ig}	1,23	
Celková měrná ztráta prostupem ΣH _{T,i}	4,13	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		136,34

Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
43,70	-15,00	18,00	0,50	21,85
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
1,00	4,50	0,03	1,00	11,80
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
21,85	7,43	33,00	245,16	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
136,34	245,16	0,00	381,49

1.03 SPOLEČNÝ PROSTOR								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	24,22	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	4,12
SO2	Vnější stěna	24,32	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	4,13
OZ1	Okno 2x	2,00	1,10	0,00	1,10	1,00	1,00	2,20
suma								10,45

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1a	Vnitřní stěna nosná/chodba	20,05	0,53	0,00	0,00	
SN1b	Vnitřní stěna nosná/sklad	18,62	0,53	0,09	0,90	
SN1c	Vnitřní stěna nosná/ společný prostor	13,30	0,53	0,00	0,00	
DN1	Dveře do chodby	2,00	0,71	0,00	0,00	
STR	Strop pod byty (20°C)	45,81	0,36	-0,06	-1,00	
suma						-0,10

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	43,99	0,18	0,19	0,39	1,00	3,25
suma							3,25

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	10,45	
Σ H _{T,ia(...)}	-0,10	
1,45.Σ H _{T,ig}	4,71	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i	15,06	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		496,83

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
167,15	-15,00	18,00	0,50	83,58
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
2,00	4,50	0,05	1,00	75,22
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
83,58	28,42	33,00	937,73	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
496,83	937,73	0,00	1434,56

1.04 WC								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	4,94	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	0,84
suma								0,84

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1a	Vnitřní stěna nosná/tech. m.	6,08	0,53	0,05	0,17	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/wc	4,94	0,64	0,00	0,00	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/hygienické zázemí	3,14	0,64	0,00	0,00	
DN2	Dveře do hygienického zázemí	1,80	0,71	0,00	0,00	
STR	Strop pod byty (20°C)	2,08	0,36	0,00	0,00	
suma						0,17

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	2,08	0,18	0,19	0,39	1,00	0,15
suma							0,15

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	0,84	
Σ H _{T,ia(...)}	0,17	
1,45·Σ H _{T,ig}	0,22	
Celková měrná ztráta prostupem ΣH _{T,i}	1,23	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		43,12

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
7,90	-15,00	20,00	0,50	3,95
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0,00	4,50	0,00	1,00	0,00
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
3,95	1,34	35,00	47,03	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
43,12	47,03	0,00	90,15

1.05 HYGIENICKÉ ZÁZEMÍ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
							suma	0,00

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1a	Vnitřní stěna nosná/tech. m.	8,93	0,53	0,05	0,25	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/wc	3,14	0,64	0,00	0,00	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/hygienické zázemí	9,03	0,64	0,00	0,00	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/ chodba	3,14	0,64	0,05	0,11	
SN2d	Vnitřní stěna nenosná/sklad	4,94	0,64	0,14	0,45	
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,05	0,07	
DN2	Dveře na WC	1,80	0,71	0,00	0	
STR	Strop pod byty (20°C)	3,09	0,36	0,00	0,00	
					suma	0,87

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	3,06	0,18	0,19	0,39	1,00	0,23
						suma	0,23

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,00
Σ H _{T,ia(...)}		0,87
1,45.Σ H _{T,ig}		0,33
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT _i		
		1,20
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		42,02

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
11,61	-15,00	20,00	0,50	5,80
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0,00	4,50	0,00	1,00	0,00
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
5,80	1,97	35,00	69,07	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
42,02	69,07	0,00	111,10

1.06 WC								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	4,28	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	0,73
suma								0,73

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/WC	6,08	0,64	0,00	0,00	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/wc	6,08	0,64	0,00	0,00	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/hygienické zázemí	2,48	0,64	0,00	0,00	
DN2	Dveře do hygienického zázemí	1,80	0,71	0,00	0,00	
STR	Strop pod byty (20°C)	1,80	0,36	0,00	0,00	
suma						0,00

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	1,80	0,18	0,19	0,39	1,00	0,13
suma							0,13

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	0,73	
Σ H _{T,ia(...)}	0,00	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,19	
Celková měrná ztráta prostupem ΣH _{T,i}	0,92	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		32,18

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
6,84	-15,00	20,00	0,50	3,42
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0,00	4,50	0,00	1,00	0,00
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
3,42	1,16	35,00	40,70	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
32,18	40,70	0,00	72,87

1.07 HYGIENICKÉ ZÁZEMÍ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
suma								0,00

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}		
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/hyg. Zázemí	3,80	0,64	0,00	0,00		
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/wc	2,48	0,64	0,00	0,00		
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/hyg. Zázemí	3,80	0,64	0,00	0,00		
SN2d	Vnitřní stěna nenosná/ chodba	2,48	0,64	0,05	0,08		
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,05	0,07		
DN2	Dveře na WC	1,80	0,71	0,00	0,00		
STR	Strop pod byty (20°C)	1,13	0,36	0,00	0,00		
suma							0,15

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	1,13	0,18	0,19	0,39	1,00	0,08
suma							0,08

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	0,00	
Σ H _{T,ia(...)}	0,15	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,12	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		9,48

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
4,28	-15,00	20,00	0,50	2,14
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0,00	4,50	0,00	1,00	0,00
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
2,14	0,73	35,00	25,44	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
9,48	25,44	0,00	34,92

1.08 WC								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	4,28	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	0,73
suma								0,73

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/WC	6,08	0,64	0,00	0,00
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/wc	6,08	0,64	0,00	0,00
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/hygienické zázemí	2,48	0,64	0,00	0,00
DN2	Dveře do hygienického zázemí	1,80	0,71	0,00	0,00
STR	Strop pod byty (20°C)	1,80	0,36	0,00	0,00
suma					0,00

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	1,80	0,18	0,19	0,39	1,00	0,13
suma							0,13

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	0,73	
Σ H _{T,ia(...)}	0,00	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,19	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i	0,92	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		32,18

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
6,84	-15,00	20,00	0,50	3,42
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0,00	4,50	0,00	1,00	0,00
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
3,42	1,16	35,00	40,70	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
32,18	40,70	0,00	72,87

1.09 HYGIENICKÉ ZÁZEMÍ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
							suma	0,00

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}			
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/hyg. Zázemí	3,80	0,64	0,00	0,00			
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/wc	2,48	0,64	0,00	0,00			
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/WC	3,80	0,64	0,00	0,00			
SN2d	Vnitřní stěna nenosná/ chodba	2,48	0,64	0,05	0,08			
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,05	0,07			
DN2	Dveře na WC	1,80	0,71	0,00	0,00			
STR	Strop pod byty (20°C)	1,13	0,36	0,00	0,00			
							suma	0,15

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	1,13	0,18	0,19	0,39	1,00	0,08	
							suma	0,08

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	0,00	
Σ H _{T,ia(...)}	0,15	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,12	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		9,48

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
4,28	-15,00	20,00	0,50	2,14
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0,00	4,50	0,00	1,00	0,00
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
2,14	0,73	35,00	25,44	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
9,48	25,44	0,00	34,92

1.10 CHODBA								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
							suma	0,00

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN1a	Vnitřní stěna nosná/lit. Kavárna	3,13	0,53	-0,10	-0,17
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/hyg. Zázemí	3,33	0,64	-0,05	-0,11
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/hyg. Zázemí	2,48	0,64	-0,05	-0,08
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/hyg. Zázemí	2,48	0,64	-0,05	-0,08
SN2d	Vnitřní stěna nenosná/ sklad	16,53	0,64	0,09	0,96
SN2e	Vnitřní stěna nenosná /WC	4,84	0,64	-0,05	-0,16
DN1	Dveře na WC	2,00	0,71	-0,05	-0,07
DN1	Dveře do kavárny	2,00	0,71	-0,10	-0,14
DN2	Dveře do hyg. Zázemí	1,80	0,71	-0,05	-0,07
DN2	Dveře do hyg. Zázemí	1,80	0,71	-0,05	-0,07
DN2	Dveře do hyg. Zázemí	1,80	0,71	-0,05	-0,07
STR	Strop pod byty (20°C)	5,87	0,36	-0,05	-0,11
				suma	-0,18

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	5,87	0,18	0,19	0,39	1,00	0,43
						suma	0,43

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,00
Σ H _{T,ia(...)}		-0,18
1,45.Σ H _{T,ig}		0,63
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT _i		0,45
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		14,93

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
22,32	-15	18	0,5	11,16
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
11,16	3,79	33	125,19	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
14,93	125,19	0	140,12

1.11 WC								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
							suma	0,00

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}			
SN1a	Vnitřní stěna nosná/lit. Kavárna	10,45	0,53	-0,05	-0,26			
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/wc	6,08	0,64	0,00	0,00			
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/hyg. Zázemí	3,80	0,64	0,00	0,00			
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/ chodba	8,45	0,64	0,05	0,28			
DN2	Dveře do chodby	2,00	0,71	0,05	0,07			
STR	Strop pod byty (20°C)	4,95	0,36	0,00	0,00			
							suma	0,10

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	4,95	0,18	0,19	0,39	1,00	0,37	
							suma	0,37

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	0,00	
Σ H _{T,ia(...)}	0,10	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,53	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i	0,63	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		21,88

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
18,81	-15,00	20,00	0,50	9,41
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0,00	4,50	0,00	1,00	0,00
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
9,41	3,20	35,00	111,92	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
21,88	111,92	0,00	133,80

1.12 SKLAD								
$H_{T,ie}$ je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A_k	U_k	ΔU_B	$U_k + \Delta U_B$	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$H_{T,ie}$
suma								0,00

$H_{T,ia(...)}$ měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K-ce	Popis	A_k	U_k	$f_{ia(...),k}$	$H_{T,ia(...)}$
SN1a	Vnitřní stěna nosná/tech.m.	11,06	0,53	-0,09	-0,53
SN1b	Vnitřní stěna nosná/chodba	21,98	0,53	-0,09	-1,06
SN1c	Vnitřní stěna nosná/ kavárna	9,26	0,53	-0,19	-0,93
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/hyg. Zázemí	4,94	0,64	-0,14	-0,45
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/ chodba	16,53	0,64	-0,09	-0,96
DN2	Dveře do kavárny	1,80	0,71	-0,19	-0,24
STR	Strop pod byty (20°C)	16,83	0,36	-0,14	-0,87
suma					-5,04

$H_{T,ig}$ měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A_k	U_k	$U_{equiv,k}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$H_{T,ig}$
PDL	Podlaha na zemině	16,83	0,18	0,19	0,39	1,00	1,24
suma							1,24

Celková ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$		
$\Sigma H_{T,ie}$		0,00
$\Sigma H_{T,ia(...)}$		-5,04
$1,45 \cdot \Sigma H_{T,ig}$		1,80
Celková měrná ztráta prostupem $\Sigma H_{T,i}$		-3,24
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$
20,00	-15,00	35,00
		$\Sigma H_{T,ig} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$
Celková ztráta prostupem (W)		-113,41

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ_{ext}	θ_{int}	Hygienické požadavky	
			$n(1/h)$	$V_{min}(m^3/h)$
63,97	-15,00	15,00	0,50	31,99
počet nechráněných otvorů	n_{50}	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ϵ	mn. vzduchu infilt. $V_{infiltr.}(m^3/h)$
0,00	4,50	0,00	1,00	0,00
$\max z V_{min}, V_{infiltr.}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{V,i}$	
31,99	10,87	30,00	326,25	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{V,i}$	Φ_{RH}	$\Phi_{HL,i}(W)$
-113,41	326,25	0,00	212,84

1.13 CHODBA SE SCHODIŠTĚM								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{u,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	15,47	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	2,63
SO2	Vnější stěna	17,52	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	2,98
SO3	Vnější stěna	17,52	0,12	0,05	0,17	1	1	2,97806
DO1	Dveře vchodové	3,00	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	3,45
suma								12,04

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1a	Stěna nosná/chodba	5,80	0,53	0,00	0,00	
SN1b	Stěna nosná/sklad	21,98	0,53	0,09	1,06	
SN1c	Stěna nosná/kavárna	16,72	0,53	-0,10	-0,89	
SN1d	Stěna nosná/obchod	36,67	0,53	-0,05	-1,02	
SN2a	Stěna nenosná/společný prostor	14,16	0,64	0,00	0,00	
SN2b	Stěna nenosná/ společný prostor	30,50	0,64	0,00	0,00	
DN2	Dveře do společné prostoru	1,80	0,71	0,00	0,00	
DN2	Dveře do společného prostoru	1,80	0,71	0,00	0,00	
STR	Strop pod byty (20°C)	58,43	0,36	-0,05	-1,11	
suma						-1,96

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	58,43	0,18	0,19	0,39	1,00	4,31
suma							4,31

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	12,04	
Σ H _{T,ia(...)}	-1,96	
1,45.Σ H _{T,ig}	6,25	
Celková měrná ztráta prostupem ΣH _{T,i}	16,33	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		538,90

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
222,03	-15	18	0,5	111,02
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infilt} (m ³ /h)
1	4,5	0,03	1	59,94918
max z V _{min} , V _{infilt}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
111,02	37,75	33	1245,61	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
538,90	1245,61	0	1784,51

1.14 SPOLEČNÝ PROSTOR								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
suma								0,00

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN1a	Vnitřní stěna nosná/společný prostor	13,30	0,53	0,00	0,00
SN1b	Vnitřní stěna nosná/sklad	19,00	0,53	0,09	0,92
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/chodba	30,50	0,64	0,00	0,00
DN2	Dveře do chodby	2,00	0,71	0,00	0,00
STR	Strop pod byty (20°C)	17,50	0,36	-0,05	-0,33
suma					0,58

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	17,50	0,18	0,19	0,39	1,00	1,29
suma							1,29

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	0,00	
Σ H _{T,ia(...)}	0,58	
1,45 · Σ H _{T,ig}	1,87	
Celková měrná ztráta prostupem ΣH _{T,i}	2,46	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} · (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		81,05

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
66,50	-15	18	0,5	33,25
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
33,25	11,31	33	373,07	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
81,05	373,07	0	454,12

1.15 SKLAD								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	13,30	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	2,26
suma								2,26

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}		
SN1a	Vnitřní stěna nosná/společný prostor	18,01	0,53	-0,09	-0,87		
SN1b	Vnitřní stěna nosná/společný prostor	16,72	0,53	-0,09	-0,81		
SN1c	Vnitřní stěna nosná/obchod	8,17	0,53	-0,14	-0,62		
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/ hyg. Zázemí	5,80	0,64	-0,14	-0,53		
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/WC	6,08	0,64	-0,14	-0,56		
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	-0,09	-0,12		
STR	Strop pod byty (20°C)	16,00	0,36	-0,14	-0,82		
suma							-4,32

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	16,00	0,18	0,19	0,39	1,00	1,18
suma							1,18

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	2,26	
Σ H _{T,ia(...)}	-4,32	
1,45.Σ H _{T,ig}	1,71	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
15,00	-15,00	30,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-10,33

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
60,80	-15,00	15,00	0,50	30,40
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0,00	4,50	0,00	1,00	0,00
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
30,40	10,34	30,00	310,08	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
-10,33	310,08	0,00	299,75

1.16 HYGIENICKÉ ZÁZEMÍ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
							suma	0,00

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}			
SN1a	Vnitřní stěna nosná/obchod	3,80	0,53	0,00	0,00			
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/sklad	2,00	0,64	0,14	0,18			
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/sklad	3,80	0,64	0,14	0,35			
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/ WC	2,00	0,64	0,00	0,00			
DN2	Dveře na WC	1,8	0,71	0	0			
DN2	Dveře do SKLADU	1,80	0,71	0,14	0,18			
STR	Strop pod byty (20°C)	18,60	0,36	0,00	0,00			
							suma	0,71

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	1,00	0,18	0,19	0,39	1,00	0,07	
							suma	0,07

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	0,00	
Σ H _{T,ia(...)}	0,71	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,11	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i	0,82	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		28,69

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
3,80	-15	20	0,5	1,90
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
1,90	0,65	35	22,61	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
28,69	22,61	0	51,30

1.17 WC								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	3,80	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	0,65
suma								0,65

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1a	Vnitřní stěna nosná/obchod	6,08	0,53	0,00	0,00	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/sklad	3,80	0,64	0,14	0,35	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/hyg. Zázemí	3,80	0,64	0,00	0,00	
DN2	Dveře do hyg. Zázemí	1,80	0,71	0,00	0,00	
STR	Strop pod byty (20°C)	1,60	0,36	0,00	0,00	
suma						0,35

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	1,60	0,18	0,19	0,39	1,00	0,12
suma							0,12

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	0,65	
Σ H _{T,ia(...)}	0,35	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,17	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		
40,76		

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
6,08	-15,00	20,00	0,50	3,04
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0,00	4,50	0,00	1,00	0,00
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
3,04	1,03	35,00	36,18	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
40,76	36,18	0,00	76,94

1.18 LITERÁRNÍ KAVÁRNA								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	42,37	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	7,20
SO1	Vnější stěna	33,25	0,12	0,05	0,17	1	1	5,65
OZ1	Okno	4,00	1,10	0,00	1,10	1,00	1,00	4,40
DO1	Dveře vchodové	8,00	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	9,20
suma								26,46

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN1a	Vnitřní stěna nosná/chodba se schodištěm	26,03	0,53	0,10	1,38
SN1b	Vnitřní stěna nosná/společný prostor	7,22	0,53	0,10	0,38
SN1c	Vnitřní stěna nosná/sklad	11,06	0,53	0,19	1,11
SN1d	Vnitřní stěna nenosná/ chodba	2,56	0,64	-0,14	-0,23
SN1e	Vnitřní stěna nenosná/WC	10,45	0,64	0,05	0,32
DN1	Dveře do chodby	2,00	0,71	0,10	0,14
DN2	Dveře do skladu	1,80	0,71	0,19	0,24
STR	Strop pod byty (20°C)	64,31	0,36	0,05	1,10
suma					4,44

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do země							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	64,31	0,18	0,19	0,39	1,00	4,75
suma							4,75

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	26,46	
Σ H _{T,ia(...)}	4,44	
1,45.Σ H _{T,ig}	6,88	
Celková měrná ztráta prostupem ΣH _{T,i}		
37,78		
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
22,00	-15,00	37,00
		Σ H _{T,ig} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		1397,78

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
244,39	-15,00	22,00	0,50	122,19
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{inft} (m ³ /h)
2,00	4,50	0,05	1,00	109,97
max z V _{min} , V _{inft}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
122,19	41,55	37,00	1537,20	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
1397,78	1537,20	0,00	2934,98

1.14 SPOLEČNÝ PROSTOR								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
							suma	0,00

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1a	Vnitřní stěna nosná/literární kavárna	7,22	0,53	-0,10	-0,38	
SN1b	Vnitřní stěna nosná/chodba se schod.	7,98	0,53	0,00	0,00	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/chodba se schod.	13,40	0,64	0,00	0,00	
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,09	0,12	
STR	Strop pod byty (20°C)	3,99	0,36	-0,05	-0,08	
					suma	-0,34

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	3,99	0,18	0,19	0,39	1,00	0,29	
							suma	0,29

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,00
Σ H _{T,ia(...)}		-0,34
1,45 · Σ H _{T,ig}		0,43
Celková měrná ztráta prostupem ΣH _{T,i}		0,08
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} · (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		2,80

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
15,16	-15	20	0,5	7,58
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
7,58	2,58	35	90,21	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
2,80	90,21	0	93,01

1.20 ONCHOD								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	20,24	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	3,44
SO1	Vnější stěna	42,37	0,12	0,05	0,17	1	1	7,20
OZ1	Okno	4,00	1,10	0,00	1,10	1,00	1,00	4,40
DO1	Dveře vchodové	8,00	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	9,20
suma								24,24

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN1a	Vnitřní stěna nosná/chodba se schodištěm	38,57	0,53	0,05	1,08
SN1b	Vnitřní stěna nosná/sklad	6,37	0,53	0,14	0,48
SN1c	Vnitřní stěna nosná/hyg. Zázemí	3,80	0,53	0,00	0,00
SN1d	Vnitřní stěna nenosná/ WC	6,08	0,53	0,00	0,00
DN2	Dveře do skladu	1,80	0,71	0,14	0,18
STR	Strop pod byty (20°C)	73,06	0,36	0,00	0,00
suma					1,74

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	73,06	0,18	0,19	0,39	1,00	5,39
suma							5,39

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	24,24	
Σ H _{T,ia(...)}	1,74	
1,45 · Σ H _{T,ig}	7,82	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i	33,80	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} · (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		1183,05

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
277,63	-15	20	0,5	138,81
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
2	4,5	0,05	1	124,9326
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
138,81	47,20	35	1651,89	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
1183,05	1651,89	0	2834,94

2.01OBYTNÁ KUCHYŇ								
$H_{T,ie}$ je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A_k	U_k	ΔU_B	$U_k + \Delta U_B$	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$H_{T,ie}$
SO1	Vnější stěna	9,10	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,55
SO1	Vnější stěna	30,4	0,12	0,05	0,17	1	1	5,17
DO2	Dveře balkonové	4,20	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	4,83
suma								11,55

$H_{T,ia(...)}$ měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K-ce	Popis	A_k	U_k	$f_{ia(...),k}$	$H_{T,ia(...)}$
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	27,31	0,64	0,00	0,00
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	3,90	0,64	0,00	0,00
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/spíž	2,38	0,64	0,05	0,08
SN2d	Vnitřní stěna nenosná/ chodba	7,18	0,64	0,05	0,24
SN2e	Vnitřní stěna nenosná/WC	12,92	0,64	0,00	0,00
DN2	Dveře do pokoje	1,80	0,71	-0,09	-0,12
DN2	Dveře do pokoje	1,80	0,71	0,00	0,00
DN2	Dveře do spíže	1,80	0,71	0,05	0,07
DN3	Dveře do chodby	2,70	0,71	0,05	0,10
suma					0,37

$H_{T,ig}$ měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A_k	U_k	$U_{equiv,k}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$H_{T,ig}$
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$	
$\Sigma H_{T,ie}$	11,55
$\Sigma H_{T,ia(...)}$	0,37
$1,45 \cdot \Sigma H_{T,ig}$	0,00
Celková měrná ztráta prostupem $\Sigma HT,i$	11,92
$\theta_{int,i}$	θ_e
20,00	-15,00
	$\theta_{int,i} - \theta_e$
	35,00
	$\Sigma H_{T,ig} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$
Celková ztráta prostupem (W)	417,16

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ_{ext}	θ_{int}	Hygienické požadavky	
			$n(1/h)$	$V_{min}(m^3/h)$
120,27	-15	20	0,5	60,14
počet nechráněných otvorů	n_{50}	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ϵ	mn. vzduchu infilt. $V_{infiltr.}(m^3/h)$
1	4,5	0,03	1	32,4729
$\max z V_{min}, V_{infiltr.}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{V,i}$	
60,14	20,45	35	715,61	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{V,i}$	Φ_{RH}	$\Phi_{HL,i}(W)$
417,16	715,61	0	1132,77

2.02 POKOJ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	6,06	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,03
DO2	Dveře balkonové	4,20	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	4,83
suma								5,86

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/obytná kuchyň	27,31	0,64	0,00	0,00
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	7,22	0,64	0,00	0,00
DN2	Dveře do obytné kuchyně	1,80	0,71	0,00	0,00
suma					0,00

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		5,86
Σ H _{T,ia(...)}		0,00
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT _i		5,86
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} -θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		205,11

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
55,10	-15	20	0,5	27,55
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
1	4,5	0,03	1	14,877
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
27,55	9,37	35	327,85	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
205,11	327,85	0	532,95

2.03 POKOJ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	6,06	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,03
DO2	Dveře balkonové	4,20	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	4,83
suma								5,86

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1	Vnitřní stěna nosná / pokoj	26,60	0,53	0,00	0,00	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/spíž	10,26	0,64	0,05	0,35	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/obytná kuchyň	5,70	0,64	0,00	0,00	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	20,14	0,64	0,00	0,00	
DN2	Dveře do obytné kuchyně	1,80	0,71	0,00	0,00	
suma						0,35

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	5,86	
Σ H _{T,ia(...)}	0,35	
1,45 · Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT _i		
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} · (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		217,20

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
71,25	-15,00	20,00	0,50	35,63
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
1,00	4,50	0,03	1,00	19,24
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
35,63	12,11	35,00	423,94	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
217,20	423,94	0,00	641,14

2.04 SPÍŽ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
							suma	0,00

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1a	Vnitřní stěna nosná / pokoj	4,56	0,53	-0,05	-0,13	
SN1b	Vnitřní stěna nenosná/úschovný prostor	10,26	0,64	0,00	0,00	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	10,26	0,64	-0,05	-0,35	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/obytná kuchyň	4,56	0,64	-0,05	-0,15	
DN2	Dveře do obytné kuchyně	1,80	0,71	-0,05	-0,07	
					suma	-0,69

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,00
Σ H _{T,ia(...)}		-0,69
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		-0,69
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-22,89

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
12,35	-15	20	0,5	6,18
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
6,18	2,10	35	73,48	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
-22,89	73,48	0	50,59

2.05 WC								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{u,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	3,80	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	0,65
							suma	0,65

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná / obyt. Kuchyň	12,54	0,64	0,09	0,73	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/chodba	3,80	0,64	0,14	0,35	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/koupelna	12,54	0,64	0,00	0,00	
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,14	0,18	
					suma	1,26

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,65
Σ H _{T,ia(...)}		1,26
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		1,91
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
24,00	-15,00	39,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		74,49

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
9,50	-15	24	0,5	4,75
počet nechráněných otvorů	η ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
4,75	1,62	39	62,99	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
74,49	62,99	0	137,48

2.06 CHODBA								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
							suma	0,00

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1	Vnitřní stěna nosná / chodba	19,85	0,53	0,00	0,00	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/obytná kuchyň	6,99	0,64	-0,05	-0,24	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/úschovný prostor	12,26	0,64	0,00	0,00	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/WC	2,00	0,64	-0,14	-0,18	
SN2d	Vnitřní stěna nenosná/ koupelna	7,70	0,64	-0,14	-0,70	
DN1	Dveře do chodby	2,00	0,71	0,00	0,00	
DN2	Dveře do spíže	1,80	0,71	0,00	0,00	
DN2	Dveře na WC	1,80	0,71	-0,14	-0,18	
DN2	Dveře do koupelny	1,80	0,71	-0,14	-0,18	
DN3	Dveře do obytné kuchyně	2,70	0,71	0,00	0,00	
					suma	-1,49

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,00
Σ H _{T,ia(...)}		-1,49
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		-1,49
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-49,09

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
44,08	-15	24	0,5	22,04
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
22,04	7,49	39	292,25	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
-49,09	292,25	0	243,16

2.07 ÚSCHOVNÝ PROSTOR								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
							suma	0,00

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1a	Vnitřní stěna nosná/ spíž	12,54	0,53	0,00	0,00	
SN1b	Vnitřní stěna nosná/úschovný prostor	3,80	0,53	0,00	0,00	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/chodba	13,02	0,64	0,00	0,00	
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,00	0,00	
					suma	0,00

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,00
Σ H _{T,ia(...)}		0,00
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		0,00
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		0,00

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
13,49	-15	20	0,5	6,75
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{inft}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
6,75	2,29	35	80,27	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
0,00	80,27	0	80,27

2.08 KOUPELNA								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	9,50	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,62
suma								1,62

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN1	Vnitřní stěna nosná/ WC	12,54	0,53	0,00	0,00
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/chodba	7,70	0,64	0,14	0,70
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/WC	12,54	0,64	0,00	0,00
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,14	0,18
suma					0,89

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		1,62
Σ H _{T,ia(...)}		0,89
1,45 · Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		2,50
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
24,00	-15,00	39,00
		Σ H _{T,ig} · (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		97,56

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
29,26	-15	24	0,5	14,63
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
14,63	4,97	39	193,99	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
97,56	193,99	0	291,56

2.09 POKOJ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	6,06	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,03
DO2	Dveře balkonové	4,20	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	4,83
suma								5,86

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN1a	Vnitřní stěna nosná/ pokoj	26,60	0,53	0,00	0,00
SN1b	Vnitřní stěna nosná/úschovný prostor	17,86	0,53	0,05	0,50
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	17,86	0,64	0,00	0,00
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/ obytná kuchyň	2,38	0,64	0,00	0,00
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/ spíž	9,12	0,64	0,05	0,31
DN2	Dveře do obytné kuchyně	1,80	0,71	0,00	0,00
suma					0,81

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		5,86
Σ H _{T,ia(...)}		0,81
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		6,67
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		233,30

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
93,86	-15	20	0,5	46,93
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
1	4,5	0,03	1	25,3422
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
46,93	15,96	35	558,47	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
233,30	558,47	0	791,76

2.10 POKOJ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	6,44	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,09
DO2	Dveře balkonové	4,20	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	4,83
suma								5,92

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/ pokoj	20,52	0,64	0,00	0,00
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/obytná kuchyň	26,60	0,64	0,00	0,00
DN2	Dveře do obytné kuchyně	1,80	0,71	0,00	0,00
suma					0,00

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	5,92	
Σ H _{T,ia(...)}	0,00	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT _i	5,92	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		207,37

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
48,64	-15	20	0,5	24,32
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
1	4,5	0,03	1	13,1328
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
24,32	8,27	35	289,41	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
207,37	289,41	0	496,78

2.11 OBYTNÁ KUCHYŇ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	7,20	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,22
SO1	Vnější stěna	36,48	0,12	0,05	0,17	1	1	6,20
DO2	Dveře balkonové	4,20	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	4,83
suma								12,26

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	24,80	0,64	0,00	0,00
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	2,38	0,64	0,00	0,00
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/spíž	12,64	0,64	0,05	0,43
SN2d	Vnitřní stěna nenosná/ chodba	7,94	0,64	0,05	0,27
SN2e	Vnitřní stěna nenosná/WC	7,98	0,64	-0,09	-0,46
DN2	Dveře do pokoje	1,80	0,71	0,00	0,00
DN2	Dveře do pokoje	1,80	0,71	0,00	0,00
DN2	Dveře do spíže	1,80	0,71	0,05	0,07
DN3	Dveře do chodby	2,70	0,71	0,05	0,10
suma					0,40

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}	
Σ H _{T,ie}	12,26
Σ H _{T,ia(...)}	0,40
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i	12,65
θ _{int,i}	θ _e
20,00	-15,00
	θ _{int,i} -θ _e
	35,00
	Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)	442,84

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
143,64	-15	20	0,5	71,82
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
1	4,5	0,03	1	38,7828
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
71,82	24,42	35	854,66	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
442,84	854,66	0	1297,50

2.12 ÚSCHOVNÝ PROSTOR								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
							suma	0,00

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1a	Vnitřní stěna nosná / úschovný prostor	5,32	0,53	-0,05	-0,15	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/obytná chodba	14,44	0,64	0,00	0,00	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	9,12	0,64	-0,05	-0,31	
DN2	Dveře do obytné kuchyně	1,80	0,71	-0,05	-0,07	
					suma	-0,52

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,00
Σ H _{T,ia(...)}		-0,52
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		-0,52
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-18,30

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
12,92	-15	20	0,5	6,46
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
6,46	2,20	35	76,87	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
-18,30	76,87	0	58,57

2.13 ÚSCHOVNÝ PROSTOR								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
							suma	0,00

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1a	Vnitřní stěna nosná / úschovný prostor	5,32	0,53	0,00	0,00	
SN1b	Vnitřní stěna nosná / obytná kuchyň	4,56	0,53	-0,05	-0,13	
SN1c	Vnitřní stěna nosná / chodba	4,18	0,53	0,00	0,00	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/chodba	5,04	0,64	0,00	0,00	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/úschovný prostor	7,22	0,64	-0,05	-0,24	
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	-0,05	-0,07	
					suma	-0,44

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	0,00	
Σ H _{T,ia(...)}	-0,44	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i	-0,44	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-14,44

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
12,92	-15	20	0,5	6,46
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
6,46	2,20	35	76,87	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
-14,44	76,87	0	62,43

3.14 WC								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	3,80	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	0,65
							suma	0,65

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná / obyt. Kuchyň	10,26	0,64	0,09	0,60	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/chodba	3,80	0,64	0,14	0,35	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/koupelna	10,26	0,64	0,00	0,00	
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,14	0,18	
					suma	1,13

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	0,65	
Σ H _{T,ia(...)}	1,13	
1,45 · Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i	1,77	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
24,00	-15,00	39,00
		Σ H _{T,ig} · (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		69,14

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
8,02	-15	24	0,5	4,01
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infilt.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infilt}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
4,01	1,36	39	53,17	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
69,14	53,17	0	122,32

2.15 CHODBA								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
							suma	0,00

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1a	Vnitřní stěna nosná / úschovný prostor	4,18	0,53	0,00	0,00	
SN1b	Vnitřní stěna nosná / chodba	9,88	0,53	0,00	0,00	
SN1c	Vnitřní stěna nosná / chodba	10,64	0,53	0,00	0,00	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/obytná kuchyň	10,64	0,64	-0,05	-0,36	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/WC	4,18	0,64	-0,14	-0,38	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/koupelna	10,26	0,64	-0,14	-0,94	
DN1	Dveře do chodby	2,00	0,71	0,00	0,00	
DN2	Dveře na WC	1,80	0,71	-0,14	-0,18	
DN2	Dveře do koupelny	1,80	0,71	-0,14	-0,18	
DN3	Dveře do obytné kuchyně	2,70	0,71	-0,05	-0,10	
					suma	-2,14

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,00
Σ H _{T,ia(...)}		-2,14
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT _i		-2,14
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-70,77

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
41,04	-15	24	0,5	20,52
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infilt.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infilt}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
20,52	6,98	39	272,10	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
-70,77	272,10	0	201,32

2.16 KOUPELNA								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	9,50	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,62
suma								1,62

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN1a	Vnitřní stěna nosná/ koupelna	9,12	0,53	0,00	0,00
SN1b	Vnitřní stěna nosná/chodba	4,56	0,53	0,14	0,35
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/WC	11,40	0,64	0,00	0,00
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/chodba	10,26	0,64	0,14	0,94
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,14	0,18
suma					1,47

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		1,62
Σ H _{T,ia(...)}		1,47
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		3,08
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
24,00	-15,00	39,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		120,15

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
29,26	-15	24	0,5	14,63
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
14,63	4,97	39	193,99	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
120,15	193,99	0	314,15

2.17 WC								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	3,80	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	0,65
							suma	0,65

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1	Vnitřní stěna nenosná / koupelna	12,54	0,53	0,00	0,00	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/chodba	3,80	0,64	0,14	0,35	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/koupelna	12,54	0,64	0,00	0,00	
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,14	0,18	
					suma	0,53

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,65
Σ H _{T,ia(...)}		0,53
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT _i		1,18
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
24,00	-15,00	39,00
		Σ H _{T,ig} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		45,86

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
9,50	-15	24	0,5	4,75
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
4,75	1,62	39	62,99	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
45,86	62,99	0	108,85

2.18 CHODBA								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
							suma	0,00

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1a	Vnitřní stěna nosná / chodba	17,10	0,53	0,00	0,00	
SN1b	Vnitřní stěna nosná / chodba	4,56	0,53	0,00	0,00	
SN1c	Vnitřní stěna nosná / společný prostor	5,32	0,53	0,00	0,00	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/WC	2,00	0,64	-0,14	-0,18	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/ koupelna	6,56	0,64	-0,14	-0,60	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/ šatna	16,34	0,64	0,00	0,00	
SN2d	Vnitřní stěna nenosná/ obytná kuchyň	3,00	0,64	-0,05	-0,10	
DN1	Dveře do chodby	2,00	0,71	0,00	0,00	
DN2	Dveře na WC	1,80	0,71	-0,14	-0,18	
DN2	Dveře do koupelny	1,80	0,71	-0,14	-0,18	
DN3	Dveře do obytné kuchyně	2,70	0,71	-0,05	-0,10	
					suma	-1,35

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,00
Σ H _{T,ia(...)}		-1,35
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		-1,35
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-44,54

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
44,08	-15	20	0,5	22,04
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
22,04	7,49	35	262,28	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
-44,54	262,28	0	217,74

2.19 KOUPELNA								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	9,50	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,62
							suma	1,62
H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								
Ozn. K-ce	Popis		A _k	U _k	f _{ia(...),k}		H _{T,ia(...)}	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/ WC		12,54	0,53	0,00		0,00	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/chodba		6,56	0,64	0,14		0,60	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/obytná kuchyň		12,54	0,64	0,09		0,73	
DN2	Dveře do chodby		1,80	0,71	0,14		0,18	
						suma	1,51	
H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
						suma	0,00	
Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}								
Σ H _{T,ie}							1,62	
Σ H _{T,ia(...)}							1,51	
1,45.Σ H _{T,ig}							0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i							3,13	
θ _{int,i}			θ _e			θ _{int,i} -θ _e		
24,00			-15,00			39,00		
							Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)	
Celková ztráta prostupem (W)							121,95	
Tepelné ztráty větráním								
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky					
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)				
29,26	-15	24	0,5	14,63				
počet nechráněných	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infil.} (m ³ /h)				
0	4,5	0	1	0				
max z V _{min} , V _{infil}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}					
14,63	4,97	39	193,99					
Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost								
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)					
121,95	193,99	0	315,94					

2.20OBYTNÁ KUCHYŇ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	11,36	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,93
SO1	Vnější stěna	22,8	0,12	0,05	0,17	1	1	3,88
DO2	Dveře balkonové	7,20	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	8,28
suma								14,09

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná / koupelna	12,54	0,64	-0,09	-0,73	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/chodba	5,70	0,64	0,05	0,19	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	20,14	0,64	0,00	0,00	
DN2	Dveře do pokoje	1,80	0,71	0,00	0,00	
DN3	Dveře do chodby	2,70	0,71	0,05	0,10	
suma					-0,44	

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		14,09
Σ H _{T,ia(...)}		-0,44
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		13,65
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} -θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		477,77

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
78,77	-15	20	0,5	39,39
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infilt.} (m ³ /h)
2	4,5	0,05	1	35,4465
max z V _{min} , V _{infilt}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
39,39	13,39	35	468,68	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
477,77	468,68	0	946,45

2.21 POKOJ								
$H_{T,ie}$ je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A_k	U_k	ΔU_B	$U_k + \Delta U_B$	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$H_{T,ie}$
SO1	Vnější stěna	6,82	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,16
DO2	Dveře balkonové	3,60	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	4,14
							suma	5,30
$H_{T,ia(...)}$ měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								
Ozn. K-ce	Popis		A_k	U_k	$f_{ia(...),k}$	$H_{T,ia(...)}$		
SN1	Vnitřní stěna nosná / chodba		26,60	0,53	0,05	0,74		
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/obytná kuchyň		16,06	0,64	0,00	0,00		
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/chodba		15,20	0,64	0,05	0,51		
DN2	Dveře do obytné kuchyně		1,80	0,71	0,00	0,00		
							suma	1,25
$H_{T,ig}$ měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A_k	U_k	$U_{equiv,k}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$H_{T,ig}$	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00
Celková ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$								
$\Sigma H_{T,ie}$							5,30	
$\Sigma H_{T,ia(...)}$							1,25	
$1,45 \cdot \Sigma H_{T,ig}$							0,00	
Celková měrná ztráta prostupem $\Sigma H_{T,i}$							6,55	
$\theta_{int,i}$		θ_e		$\theta_{int,i} - \theta_e$				
20,00		-15,00		35,00				
$\Sigma H_{T,ig} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$								
Celková ztráta prostupem (W)							229,37	
Tepelné ztráty větráním								
Objem místnosti	θ_{ext}	θ_{int}	Hygienické požadavky					
			$n(1/h)$	$V_{min}(m^3/h)$				
67,83	-15	20	0,5	33,92				
počet nechráněných	n_{50}	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ϵ	mn. vzduchu infiltr. $V_{infiltr.}(m^3/h)$				
1	4,5	0,03	1	18,3141				
max z $V_{min}, V_{infiltr.}$	$H_{v,i}$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{v,i}$					
33,92	11,53	35	403,59					
Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost								
$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{v,i}$	Φ_{RH}	$\Phi_{HL,i}(W)$					
229,37	403,59	0	632,96					

2.22 ÚSCHOVNÝ PROSTOR								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
							suma	0,00

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1a	Vnitřní stěna nosná / úschovný prostor	7,22	0,53	0,00	0,00	
SN1b	Vnitřní stěna nosná/spíž	2,28	0,53	0,00	0,00	
SN1c	Vnitřní stěna nosná/pokoj	3,04	0,53	-0,05	-0,08	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/ úschovný prostor	7,22	0,64	0	0	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/ chodba	5,04	0,64	0	0	
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,00	0,00	
					suma	-0,08

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,00
Σ H _{T,ia(...)}		-0,08
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		-0,08
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-2,80

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
12,73	-15	18	0,5	6,37
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
6,37	2,16	33	71,42	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
-2,80	71,42	0	68,62

2.23 CHODBA								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok vstupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	22,27	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	3,79
SO1	Vnější stěna	34,96	0,12	0,05	0,17	1	1	5,94
OZ1	Okno	3,00	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	3,45
suma								13,18

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok vstupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}		
SN1a	Vnitřní stěna nosná / pokoj	20,90	0,53	-0,05	-0,58		
SN1b	Vnitřní stěna nosná / chodba	4,84	0,53	0,00	0,00		
SN1c	Vnitřní stěna nosná / chodba	7,88	0,53	0,00	0,00		
SN1d	Vnitřní stěna nosná/pokoj	12,54	0,53	-0,05	-0,35		
SN1e	Vnitřní stěna nosná/ chodba	2,94	0,53	0,00	0,00		
SN1f	Vnitřní stěna nosná/ chodba	2,94	0,53	0,00	0,00		
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/ úschovný prostor	5,04	0,64	0,00	0,00		
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/ úschovný prostor	5,42	0,64	0,00	0,00		
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/ úschovný prostor	5,04	0,64	0,00	0,00		
SN2e	Vnitřní stěna nenosná/ společný prostor	13,40	0,64	0,00	0,00		
DN1	Dveře do chodby	2,00	0,71	0,00	0,00		
DN1	Dveře do chodby	2,00	0,71	0,00	0,00		
DN1	Dveře do chodby	2,00	0,71	0,00	0,00		
DN2	Dveře do společného prostoru	1,80	0,71	0,00	0,00		
DN2	Dveře do úschovného prostoru	1,80	0,71	0,00	0,00		
DN2	Dveře do úschovného prostoru	1,80	0,71	0,00	0,00		
DN2	Dveře do úschovného prostoru	1,80	0,71	0,00	0,00		
suma							-0,93

H _{T,ig} měrný tepelný tok vstupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta vstupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	13,18	
Σ H _{T,ia(...)}	-0,93	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta vstupem ΣH _{T,i}		
12,25		
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta vstupem (W)		404,13

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
197,30	-15	18	0,5	98,65
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
1	4,5	0,03	1	53,271
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
98,65	33,54	33	1106,85	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
404,13	1106,85	0	1510,98

2.24 SPOLEČNÝ PROSTOR								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
							suma	0,00

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1a	Vnitřní stěna nosná/ chodba	4,18	0,53	0,00	0,00	
SN1b	Vnitřní stěna nosná/choda	7,98	0,53	0,00	0,00	
SN1c	Vnitřní stěna nosná/pokoj	2,66	0,64	-0,05	-0,09	
SN2	Vnitřní stěna nenosná/chodba	13,40	0,64	0,00	0,00	
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,14	0,18	
					suma	0,09

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,00
Σ H _{T,ia(...)}		0,09
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		0,09
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		3,07

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
15,20	-15	18	0,5	7,60
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
7,60	2,58	33	85,27	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
3,07	85,27	0	88,34

2.25 CHODBA								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
							suma	0,00

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1a	Vnitřní stěna nosná/ chodba	4,84	0,53	0,00	0,00	
SN1b	Vnitřní stěna nosná/koupelna	4,56	0,53	-0,14	-0,35	
SN1c	Vnitřní stěna nosná/chodba	10,64	0,53	0,00	0,00	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/koupelna	5,04	0,64	-0,14	-0,46	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/obytná kuchyň	2,38	0,64	-0,05	-0,08	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	10,64	0,64	-0,05	-0,36	
DN1	Dveře do chodby	2,00	0,71	0,00	0,00	
DN2	Dveře do koupelny	1,80	0,71	-0,14	-0,18	
DN2	Dveře do obytné kuchyně	1,80	0,71	-0,05	-0,07	
					suma	-1,49

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,00
Σ H _{T,ia(...)}		-1,49
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		-1,49
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-49,32

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
28,16	-15	18	0,5	14,08
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
14,08	4,79	33	157,98	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
-49,32	157,98	0	108,66

2.26 KOUPELNA								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	11,02	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,87
							suma	1,87

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1	Vnitřní stěna nosná/ koupelna	9,12	0,53	0,00	0,00	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/chodba	5,04	0,64	0,14	0,46	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/obytná kuchyň	14,44	0,64	0,09	0,84	
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,09	0,12	
					suma	1,42

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	1,87	
Σ H _{T,ia(...)}	1,42	
1,45·Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i	3,29	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
24,00	-15,00	39,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		128,33

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
24,70	-15	24	0,5	12,35
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infilt.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infilt}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
12,35	4,20	39	163,76	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
128,33	163,76	0	292,09

2.27 POKOJ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	6,44	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,09
DO2	Dveře balkonové	3,60	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	4,14
suma								5,23

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN1	Vnitřní stěna nosná / chodba	20,52	0,53	0,05	0,57
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/obytná kuchyň	18,72	0,64	0,00	0,00
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/chodba	10,64	0,64	0,05	0,36
DN2	Dveře do obytné kuchyně	1,80	0,71	0,00	0,00
suma					0,93

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	5,23	
Σ H _{T,ia(...)}	0,93	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣH _{T,i}		
6,17		
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		215,80

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
57,46	-15	20	0,5	28,73
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
1	4,5	0,03	1	15,5142
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
28,73	9,77	35	341,89	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
215,80	341,89	0	557,68

2.28 OBYTNÁ KUCHYŇ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	11,80	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	2,01
SO1	Vnější stěna	20,14	0,12	0,05	0,17	1	1	3,42
DO2	Dveře balkonové	7,20	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	8,28
suma								13,71

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná / koupelna	14,44	0,64	-0,09	-0,84	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/chodba	2,76	0,64	0,05	0,09	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	20,52	0,64	0,00	0,00	
DN2	Dveře do pokoje	1,80	0,71	0,00	0,00	
DN3	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,05	0,07	
suma					-0,68	

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		13,71
Σ H _{T,ia(...)}		-0,68
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		13,03
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		456,05

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
78,77	-15	20	0,5	39,39
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
2	4,5	0,05	1	35,4465
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
39,39	13,39	35	468,68	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
456,05	468,68	0	924,73

2.30 ÚSCHOVNÝ PROSTOR								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{u,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
							suma	0,00

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1	Vnitřní stěna nosná / pokoj	7,22	0,53	-0,05	-0,20	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/úschovný prostor	7,22	0,53	0,00	0,00	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/úschovný prostor	7,22	0,53	0,00	0,00	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/ chodba	5,42	0,64	0	0	
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,00	0,00	
					suma	-0,20

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,00
Σ H _{T,ia(...)}		-0,20
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		-0,20
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-6,65

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
13,72	-15	18	0,5	6,86
počet nechráněných otvorů	η ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
6,86	2,33	33	76,97	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
-6,65	76,97	0	70,32

3.01OBYTNÁ KUCHYŇ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{u,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	9,10	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,55
SO1	Vnější stěna	30,4	0,12	0,05	0,17	1	1	5,17
STR	Střecha	31,65	0,15	0	0,15	1	1	4,7475
DO2	Dveře balkonové	4,20	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	4,83
suma								16,29

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	27,31	0,64	0,00	0,00	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	3,90	0,64	0,00	0,00	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/spíž	2,38	0,64	0,05	0,08	
SN2d	Vnitřní stěna nenosná/ chodba	7,18	0,64	0,05	0,24	
SN2e	Vnitřní stěna nenosná/WC	12,92	0,64	0,00	0,00	
DN2	Dveře do pokoje	1,80	0,71	-0,09	-0,12	
DN2	Dveře do pokoje	1,80	0,71	0,00	0,00	
DN2	Dveře do spíže	1,80	0,71	0,05	0,07	
DN3	Dveře do chodby	2,70	0,71	0,05	0,10	
suma					0,37	

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	16,29	
Σ H _{T,ia(...)}	0,37	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣH _{T,i}	16,67	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		583,33

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
120,27	-15	20	0,5	60,14
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{inft} (m ³ /h)
1	4,5	0,03	1	32,4729
max z V _{min} , V _{inft}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
60,14	20,45	35	715,61	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
583,33	715,61	0	1298,93

3.02 POKOJ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	6,06	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,03
STR	Střecha	14,50	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	2,18
DO2	Dveře balkonové	4,20	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	4,83
suma								8,04

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/obytná kuchyň	27,31	0,64	0,00	0,00	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	7,22	0,64	0,00	0,00	
DN2	Dveře do obytné kuchyně	1,80	0,71	0,00	0,00	
suma						0,00

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	8,04	
Σ H _{T,ia(...)}	0,00	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		281,23

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
55,10	-15	20	0,5	27,55
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
1	4,5	0,03	1	14,877
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
27,55	9,37	35	327,85	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
281,23	327,85	0	609,08

3.03 POKOJ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok vstupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	6,06	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,03
STR	Střecha	18,75	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	2,81
DO2	Dveře balkonové	4,20	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	4,83
suma								8,67

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok vstupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1	Vnitřní stěna nosná / pokoj	26,60	0,53	0,00	0,00	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/spíž	10,26	0,64	0,05	0,35	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/obytná kuchyň	5,70	0,64	0,00	0,00	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	20,14	0,64	0,00	0,00	
DN2	Dveře do obytné kuchyně	1,80	0,71	0,00	0,00	
suma						0,35

H _{T,ig} měrný tepelný tok vstupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta vstupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	8,67	
Σ H _{T,ia(...)}	0,35	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta vstupem ΣHT,i		
9,02		
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta vstupem (W)		315,64

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
71,25	-15,00	20,00	0,50	35,63
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
1,00	4,50	0,03	1,00	19,24
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
35,63	12,11	35,00	423,94	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
315,64	423,94	0,00	739,58

3.04 SPÍŽ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
STR	Střecha	3,25	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	0,49
suma								0,49

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN1a	Vnitřní stěna nosná / pokoj	4,56	0,53	-0,05	-0,13
SN1b	Vnitřní stěna nenosná/úschovný prostor	10,26	0,64	0,00	0,00
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	10,26	0,64	-0,05	-0,35
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/obytná kuchyň	4,56	0,64	-0,05	-0,15
DN2	Dveře do obytné kuchyně	1,80	0,71	-0,05	-0,07
suma					-0,69

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,49
Σ H _{T,ia(...)}		-0,69
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT _i		-0,21
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-6,80

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
12,35	-15	20	0,5	6,18
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
6,18	2,10	35	73,48	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
-6,80	73,48	0	66,68

3.05 WC								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	3,80	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	0,65
STR	Střecha	2,50	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	0,38
							suma	1,02

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}			
SN2a	Vnitřní stěna nenosná / obytl. Kuchyň	12,54	0,64	0,09	0,73			
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/chodba	3,80	0,64	0,14	0,35			
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/koupelna	12,54	0,64	0,00	0,00			
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,14	0,18			
							suma	1,26

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	1,02	
Σ H _{T,ia(...)}	1,26	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
24,00	-15,00	39,00
		Σ H _{T,ig} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		88,94

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
9,50	-15	24	0,5	4,75
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
4,75	1,62	39	62,99	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
88,94	62,99	0	151,93

3.06 CHODBA								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok vstupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
STR	Střecha	11,60	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	1,74
							suma	1,74

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok vstupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1	Vnitřní stěna nosná / chodba	19,85	0,53	0,00	0,00	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/obytná kuchyň	6,99	0,64	-0,05	-0,24	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/úschovný prostor	12,26	0,64	0,00	0,00	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/WC	2,00	0,64	-0,14	-0,18	
SN2d	Vnitřní stěna nenosná/ koupelna	7,70	0,64	-0,14	-0,70	
DN1	Dveře do chodby	2,00	0,71	0,00	0,00	
DN2	Dveře do spíže	1,80	0,71	0,00	0,00	
DN2	Dveře na WC	1,80	0,71	-0,14	-0,18	
DN2	Dveře do koupelny	1,80	0,71	-0,14	-0,18	
DN3	Dveře do obytné kuchyně	2,70	0,71	0,00	0,00	
					suma	-1,49

H _{T,ig} měrný tepelný tok vstupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta vstupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	1,74	
Σ H _{T,ia(...)}	-1,49	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta vstupem ΣHT _i		
0,25		
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta vstupem (W)		8,33

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
44,08	-15	24	0,5	22,04
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
22,04	7,49	39	292,25	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
8,33	292,25	0	300,58

3.07 ÚSCHOVNÝ PROSTOR								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
STR	Střecha	3,55	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	0,53
suma								0,53

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN1a	Vnitřní stěna nosná/ spíž	12,54	0,53	0,00	0,00
SN1b	Vnitřní stěna nosná/úschovný prostor	3,80	0,53	0,00	0,00
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/chodba	13,02	0,64	0,00	0,00
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,00	0,00
suma					0,00

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,53
Σ H _{T,ia(...)}		0,00
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣH _{T,i}		0,53
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		18,64

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
13,49	-15	20	0,5	6,75
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infilt.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infilt.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
6,75	2,29	35	80,27	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
18,64	80,27	0	98,90

3.08 KOUPELNA								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	9,50	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,62
STR	Střecha	7,70	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	1,16
							suma	2,77

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1	Vnitřní stěna nosná/ WC	12,54	0,53	0,00	0,00	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/chodba	7,70	0,64	0,14	0,70	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/WC	12,54	0,64	0,00	0,00	
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,14	0,18	
					suma	0,89

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		2,77
Σ H _{T,ia(...)}		0,89
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		3,66
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
24,00	-15,00	39,00
		Σ H _{T,ig} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		142,61

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
29,26	-15	24	0,5	14,63
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
14,63	4,97	39	193,99	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
142,61	193,99	0	336,60

3.09 POKOJ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	6,06	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,03
STR	Střecha	24,70	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	3,71
DO2	Dveře balkonové	4,20	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	4,83
suma								9,57

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN1a	Vnitřní stěna nosná/ pokoj	26,60	0,53	0,00	0,00
SN1b	Vnitřní stěna nosná/úschovný prostor	17,86	0,53	0,05	0,50
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	17,86	0,64	0,00	0,00
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/ obytná kuchyň	2,38	0,64	0,00	0,00
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/ spíž	9,12	0,64	0,05	0,31
DN2	Dveře do obytné kuchyně	1,80	0,71	0,00	0,00
suma					0,81

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		9,57
Σ H _{T,ia(...)}		0,81
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		10,37
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		362,97

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
93,86	-15	20	0,5	46,93
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
1	4,5	0,03	1	25,3422
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
46,93	15,96	35	558,47	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
362,97	558,47	0	921,44

3.10 POKOJ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	6,44	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,09
STR	Střecha	12,80	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	1,92
DO2	Dveře balkonové	4,20	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	4,83
suma								7,84

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/ pokoj	20,52	0,64	0,00	0,00
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/obytná kuchyň	26,60	0,64	0,00	0,00
DN2	Dveře do obytné kuchyně	1,80	0,71	0,00	0,00
suma					0,00

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	7,84	
Σ H _{T,ia(...)}	0,00	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i	7,84	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		274,57

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
48,64	-15	20	0,5	24,32
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
1	4,5	0,03	1	13,1328
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
24,32	8,27	35	289,41	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
274,57	289,41	0	563,98

3.11 OBYTNÁ KUCHYŇ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{u,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	7,20	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,22
SO1	Vnější stěna	36,48	0,12	0,05	0,17	1	1	6,20
STR	Střecha	37,8	0,15	0	0,15	1	1	5,67
DO2	Dveře balkonové	4,20	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	4,83
suma								17,93

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	24,80	0,64	0,00	0,00	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	2,38	0,64	0,00	0,00	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/spíž	12,64	0,64	0,05	0,43	
SN2d	Vnitřní stěna nenosná/ chodba	7,94	0,64	0,05	0,27	
SN2e	Vnitřní stěna nenosná/WC	7,98	0,64	-0,09	-0,46	
DN2	Dveře do pokoje	1,80	0,71	0,00	0,00	
DN2	Dveře do pokoje	1,80	0,71	0,00	0,00	
DN2	Dveře do spíže	1,80	0,71	0,05	0,07	
DN3	Dveře do chodby	2,70	0,71	0,05	0,10	
suma						0,40

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do země							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	17,93	
Σ H _{T,ia(...)}	0,40	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣH _{T,i}	18,32	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		641,29

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
143,64	-15	20	0,5	71,82
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infilt} (m ³ /h)
1	4,5	0,03	1	38,7828
max z V _{min} , V _{infilt}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
71,82	24,42	35	854,66	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
641,29	854,66	0	1495,95

3.12 ÚSCHOVNÝ PROSTOR								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
STR	Střecha	3,40	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	0,51
suma								0,51

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN1a	Vnitřní stěna nosná / úschovný prostor	5,32	0,53	-0,05	-0,15
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/obytná chodba	14,44	0,64	0,00	0,00
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	9,12	0,64	-0,05	-0,31
DN2	Dveře do obytné kuchyně	1,80	0,71	-0,05	-0,07
suma					-0,52

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,51
Σ H _{T,ia(...)}		-0,52
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT _i		-0,01
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-0,45

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
12,92	-15	20	0,5	6,46
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infilt.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infilt.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
6,46	2,20	35	76,87	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
-0,45	76,87	0	76,42

3.13 ÚSCHOVNÝ PROSTOR								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
STR	Střecha	3,40	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	0,51
							suma	0,51

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1a	Vnitřní stěna nosná / úschovný prostor	5,32	0,53	0,00	0,00	
SN1b	Vnitřní stěna nosná / obytná kuchyň	4,56	0,53	-0,05	-0,13	
SN1c	Vnitřní stěna nosná / chodba	4,18	0,53	0,00	0,00	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/chodba	5,04	0,64	0,00	0,00	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/úschovný prostor	7,22	0,64	-0,05	-0,24	
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	-0,05	-0,07	
					suma	-0,44

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	0,51	
Σ H _{T,ia(...)}	-0,44	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i	0,07	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		2,39

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
12,92	-15	20	0,5	6,46
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
6,46	2,20	35	76,87	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
2,39	76,87	0	79,26

2.14 WC								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	3,80	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	0,65
STR	Střecha	2,11	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	0,32
							suma	0,96

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná / obyt. Kuchyň	10,26	0,64	0,09	0,60	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/chodba	3,80	0,64	0,14	0,35	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/koupelna	10,26	0,64	0,00	0,00	
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,14	0,18	
					suma	1,13

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,96
Σ H _{T,ia(...)}		1,13
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT _i		2,09
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
24,00	-15,00	39,00
		Σ H _{T,ig} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		81,49

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
8,02	-15	24	0,5	4,01
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
4,01	1,36	39	53,16	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
81,49	53,16	0	134,65

3.15 CHODBA								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
STR	Střecha	10,80	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	1,62
							suma	1,62

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}		
SN1a	Vnitřní stěna nosná / úschovný prostor	4,18	0,53	0,00	0,00		
SN1b	Vnitřní stěna nosná / chodba	9,88	0,53	0,00	0,00		
SN1c	Vnitřní stěna nosná / chodba	10,64	0,53	0,00	0,00		
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/obytná kuchyň	10,64	0,64	-0,05	-0,36		
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/ WC	4,18	0,64	-0,14	-0,38		
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/ koupelna	10,26	0,64	-0,14	-0,94		
DN1	Dveře do chodby	2,00	0,71	0,00	0,00		
DN2	Dveře na WC	1,80	0,71	-0,14	-0,18		
DN2	Dveře do koupelny	1,80	0,71	-0,14	-0,18		
DN3	Dveře do obytné kuchyně	2,70	0,71	-0,05	-0,10		
						suma	-2,14

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	1,62	
Σ H _{T,ia(...)}	-2,14	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣH _{T,i}		
	-0,52	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-17,31

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
41,04	-15	24	0,5	20,52
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
20,52	6,98	39	272,10	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
-17,31	272,10	0	254,78

3.16 KOUPELNA								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	9,50	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,62
STR	Střecha	7,70	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	1,16
							suma	2,77

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}			
SN1a	Vnitřní stěna nosná/ koupelna	9,12	0,53	0,00	0,00			
SN1b	Vnitřní stěna nosná/chodba	4,56	0,53	0,14	0,35			
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/WC	11,40	0,64	0,00	0,00			
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/chodba	10,26	0,64	0,14	0,94			
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,14	0,18			
							suma	1,47

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	2,77	
Σ H _{T,ia(...)}	1,47	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i	4,24	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
24,00	-15,00	39,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		165,20

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
29,26	-15	24	0,5	14,63
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
14,63	4,97	39	193,99	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
165,20	193,99	0	359,19

3.17 WC								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	3,80	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	0,65
STR	Střecha	2,50	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	0,38
							suma	1,02

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1	Vnitřní stěna nenosná / koupelna	12,54	0,53	0,00	0,00	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/chodba	3,80	0,64	0,14	0,35	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/koupelna	12,54	0,64	0,00	0,00	
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,14	0,18	
					suma	0,53

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		1,02
Σ H _{T,ia(...)}		0,53
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT _i		1,55
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
24,00	-15,00	39,00
		Σ H _{T,ig} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		60,49

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
9,50	-15	24	0,5	4,75
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
4,75	1,62	39	62,99	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
60,49	62,99	0	123,47

3.18 CHODBA								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
STR	Střecha	11,60	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	1,74
							suma	1,74

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1a	Vnitřní stěna nosná / chodba	17,10	0,53	0,00	0,00	
SN1b	Vnitřní stěna nosná / chodba	4,56	0,53	0,00	0,00	
SN1c	Vnitřní stěna nosná / společný prostor	5,32	0,53	0,00	0,00	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/WC	2,00	0,64	-0,14	-0,18	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/ koupelna	6,56	0,64	-0,14	-0,60	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/ šatna	16,34	0,64	0,00	0,00	
SN2d	Vnitřní stěna nenosná/ obytná kuchyň	3,00	0,64	-0,05	-0,10	
DN1	Dveře do chodby	2,00	0,71	0,00	0,00	
DN2	Dveře na WC	1,80	0,71	-0,14	-0,18	
DN2	Dveře do koupelny	1,80	0,71	-0,14	-0,18	
DN3	Dveře do obytné kuchyně	2,70	0,71	-0,05	-0,10	
					suma	-1,35

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		1,74
Σ H _{T,ia(...)}		-1,35
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		0,39
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		12,88

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
44,08	-15	18	0,5	22,04
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
22,04	7,49	33	247,29	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
12,88	247,29	0	260,17

3.19 KOUPELNA								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	9,50	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,62
STR	Střecha	7,70	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	1,16
							suma	2,77

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/ WC	12,54	0,53	0,00	0,00	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/chodba	6,56	0,64	0,14	0,60	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/obytná kuchyň	12,54	0,64	0,09	0,73	
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,14	0,18	
					suma	1,51

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	2,77	
Σ H _{T,ia(...)}	1,51	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i	4,28	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
24,00	-15,00	39,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		167,00

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
29,26	-15	24	0,5	14,63
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
14,63	4,97	39	193,99	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
167,00	193,99	0	360,99

3.20OBYTNÁ KUCHYŇ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	11,36	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,93
SO1	Vnější stěna	22,8	0,12	0,05	0,17	1	1	3,88
STR	Střecha	20,73	0,15	0	0,15	1	1	3,1095
DO2	Dveře balkonové	7,20	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	8,28
suma								17,20

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná / koupelna	12,54	0,64	-0,09	-0,73	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/chodba	5,70	0,64	0,05	0,19	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	20,14	0,64	0,00	0,00	
DN2	Dveře do pokoje	1,80	0,71	0,00	0,00	
DN3	Dveře do chodby	2,70	0,71	0,05	0,10	
suma						-0,44

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	17,20	
Σ H _{T,ia(...)}	-0,44	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i	16,76	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		586,60

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
78,77	-15	20	0,5	39,39
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
2	4,5	0,05	1	35,4483
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
39,39	13,39	35	468,71	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
586,60	468,71	0	1055,31

3.21 POKOJ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	6,82	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,16
STR	Střecha	17,85	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	2,68
DO2	Dveře balkonové	3,60	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	4,14
suma								7,98

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1	Vnitřní stěna nosná / chodba	26,60	0,53	0,05	0,74	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/obytná kuchyň	16,06	0,64	0,00	0,00	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/chodba	15,20	0,64	0,05	0,51	
DN2	Dveře do obytné kuchyně	1,80	0,71	0,00	0,00	
suma					1,25	

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		7,98
Σ H _{T,ia(...)}		1,25
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣH _{T,i}		9,23
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		323,08

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
67,83	-15	20	0,5	33,92
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
1	4,5	0,03	1	18,3141
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
33,92	11,53	35	403,59	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
323,08	403,59	0	726,67

3.22 ÚSCHOVNÝ PROSTOR								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
STR	Střecha	3,35	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	0,50
							suma	0,50

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1a	Vnitřní stěna nosná / úschovný prostor	7,22	0,53	0,00	0,00	
SN1b	Vnitřní stěna nosná/spíž	2,28	0,53	0,00	0,00	
SN1c	Vnitřní stěna nosná/pokoj	3,04	0,53	-0,05	-0,08	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/ úschovný prostor	7,22	0,64	0	0	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/ chodba	5,04	0,64	0	0	
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,00	0,00	
					suma	-0,08

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	0,50	
Σ H _{T,ia(...)}	-0,08	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i	0,42	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		13,78

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
12,73	-15	18	0,5	6,37
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
6,37	2,16	33	71,42	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
13,78	71,42	0	85,20

3.23 CHODBA								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok vstupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	22,27	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	3,79
SO1	Vnější stěna	34,96	0,12	0,05	0,17	1	1	5,94
STR	Střecha	51,92	0,15	0	0,15	1	1	7,788
OZ1	Okno	3,00	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	3,45
suma								20,97

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok vstupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN1a	Vnitřní stěna nosná / pokoj	20,90	0,53	-0,05	-0,58
SN1b	Vnitřní stěna nosná / chodba	4,84	0,53	0,00	0,00
SN1c	Vnitřní stěna nosná / chodba	7,88	0,53	0,00	0,00
SN1d	Vnitřní stěna nosná/pokoj	12,54	0,53	-0,05	-0,35
SN1e	Vnitřní stěna nosná/ chodba	2,94	0,53	0,00	0,00
SN1f	Vnitřní stěna nosná/ chodba	2,94	0,53	0,00	0,00
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/ úschovný prostor	5,04	0,64	0,00	0,00
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/ úschovný prostor	5,42	0,64	0,00	0,00
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/ úschovný prostor	5,04	0,64	0,00	0,00
SN2e	Vnitřní stěna nenosná/ společný prostor	13,40	0,64	0,00	0,00
DN1	Dveře do chodby	2,00	0,71	0,00	0,00
DN1	Dveře do chodby	2,00	0,71	0,00	0,00
DN1	Dveře do chodby	2,00	0,71	0,00	0,00
DN2	Dveře do společného prostoru	1,80	0,71	0,00	0,00
DN2	Dveře do úschovného prostoru	1,80	0,71	0,00	0,00
DN2	Dveře do úschovného prostoru	1,80	0,71	0,00	0,00
DN2	Dveře do úschovného prostoru	1,80	0,71	0,00	0,00
suma					-0,93

H _{T,ig} měrný tepelný tok vstupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta vstupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		20,97
Σ H _{T,ia(...)}		-0,93
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta vstupem ΣHT _i		20,03
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta vstupem (W)		661,13

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
197,30	-15	18	0,5	98,65
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
1	4,5	0,03	1	53,26992
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
98,65	33,54	33	1106,83	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
661,13	1106,83	0	1767,96

3.24 SPOLEČNÝ PROSTOR								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
STR	Střecha	4,00	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	0,60
							suma	0,60

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1a	Vnitřní stěna nosná/ chodba	4,18	0,53	0,00	0,00	
SN1b	Vnitřní stěna nosná/choda	7,98	0,53	0,00	0,00	
SN1c	Vnitřní stěna nosná/pokoj	2,66	0,64	-0,05	-0,09	
SN2	Vnitřní stěna nenosná/chodba	13,40	0,64	0,00	0,00	
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,14	0,18	
					suma	0,09

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	0,60	
Σ H _{T,ia(...)}	0,09	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i	0,69	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		22,87

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
15,20	-15	18	0,5	7,60
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
7,60	2,58	33	85,27	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
22,87	85,27	0	108,14

3.25 CHODBA								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
STR	Střecha	7,41	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	1,11
							suma	1,11

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}			
SN1a	Vnitřní stěna nosná/ chodba	4,84	0,53	0,00	0,00			
SN1b	Vnitřní stěna nosná/koupelna	4,56	0,53	-0,14	-0,35			
SN1c	Vnitřní stěna nosná/chodba	10,64	0,53	0,00	0,00			
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/koupelna	5,04	0,64	-0,14	-0,46			
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/obytná kuchyň	2,38	0,64	-0,05	-0,08			
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	10,64	0,64	-0,05	-0,36			
DN1	Dveře do chodby	2,00	0,71	0,00	0,00			
DN2	Dveře do koupelny	1,80	0,71	-0,14	-0,18			
DN2	Dveře do obytné kuchyně	1,80	0,71	-0,05	-0,07			
							suma	-1,49

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	1,11	
Σ H _{T,ia(...)}	-1,49	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣH _{T,i}		
-0,38		
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-12,64

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
28,16	-15	18	0,5	14,08
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
14,08	4,79	33	157,97	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
-12,64	157,97	0	145,33

3.26 KOUPELNA								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	11,02	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,87
STR	Střecha	6,50	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	0,98
							suma	2,85

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1	Vnitřní stěna nosná/ koupelna	9,12	0,53	0,00	0,00	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/chodba	5,04	0,64	0,14	0,46	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/obytná kuchyň	14,44	0,64	0,09	0,84	
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,09	0,12	
					suma	1,42

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	2,85	
Σ H _{T,ia(...)}	1,42	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i	4,27	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
24,00	-15,00	39,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		166,36

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
24,70	-15	24	0,5	12,35
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{V,i}	
12,35	4,20	39	163,76	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
166,36	163,76	0	330,12

3.27 POKOJ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	6,44	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	1,09
STR	Střecha	15,12	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	2,27
DO2	Dveře balkonové	3,60	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	4,14
suma								7,50

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj					
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN1	Vnitřní stěna nosná / chodba	20,52	0,53	0,05	0,57
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/obytná kuchyň	18,72	0,64	0,00	0,00
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/chodba	10,64	0,64	0,05	0,36
DN2	Dveře do obytné kuchyně	1,80	0,71	0,00	0,00
suma					0,93

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	7,50	
Σ H _{T,ia(...)}	0,93	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT _i		
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		295,18

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
57,46	-15	20	0,5	28,73
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
1	4,5	0,03	1	15,51312
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
28,73	9,77	35	341,86	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
295,18	341,86	0	637,04

3.28 OBYTNÁ KUCHYŇ								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{U,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
SO1	Vnější stěna	11,80	0,12	0,05	0,17	1,00	1,00	2,01
SO1	Vnější stěna	20,14	0,12	0,05	0,17	1	1	3,42
STR	Střecha	20,73	0,15	0	0,15	1	1	3,1095
DO2	Dveře balkonové	7,20	1,10	0,05	1,15	1,00	1,00	8,28
suma								16,82

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná / koupelna	14,44	0,64	-0,09	-0,84	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/chodba	2,76	0,64	0,05	0,09	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/pokoj	20,52	0,64	0,00	0,00	
DN2	Dveře do pokoje	1,80	0,71	0,00	0,00	
DN3	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,05	0,07	
suma						-0,68

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
suma							0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}	16,82	
Σ H _{T,ia(...)}	-0,68	
1,45.Σ H _{T,ig}	0,00	
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i	16,14	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
20,00	-15,00	35,00
		Σ H _{T,ig} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		564,88

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
78,77	-15	20	0,5	39,39
počet nechráněných otvorů	n ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infilt. V _{infiltr.} (m ³ /h)
2	4,5	0,05	1	35,4483
max z V _{min} , V _{infiltr.}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
39,39	13,39	35	468,71	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
564,88	468,71	0	1033,58

3.30 ÚSCHOVNÝ PROSTOR								
H _{T,ie} je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	ΔU _B	U _k + ΔU _B	f _{u,k}	f _{ie,k}	H _{T,ie}
STR	Střecha	3,61	0,15	0,00	0,15	1,00	1,00	0,54
							suma	0,54

H _{T,ia(...)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}	
SN1	Vnitřní stěna nosná / pokoj	7,22	0,53	-0,05	-0,20	
SN2a	Vnitřní stěna nenosná/úschovný prostor	7,22	0,53	0,00	0,00	
SN2b	Vnitřní stěna nenosná/úschovný prostor	7,22	0,53	0,00	0,00	
SN2c	Vnitřní stěna nenosná/ chodba	5,42	0,64	0	0	
DN2	Dveře do chodby	1,80	0,71	0,00	0,00	
					suma	-0,20

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. K-ce	Popis	A _k	U _k	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	f _{GW,k}	H _{T,ig}	
PDL	Podlaha na zemině	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
							suma	0,00

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,54
Σ H _{T,ia(...)}		-0,20
1,45.Σ H _{T,ig}		0,00
Celková měrná ztráta prostupem ΣHT,i		0,34
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} -θ _e
18,00	-15,00	33,00
		Σ H _{T,ig} *(θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		11,22

Tepelné ztráty větráním				
Objem místnosti	θ _{ext}	θ _{int}	Hygienické požadavky	
			n(1/h)	V _{min} (m ³ /h)
13,72	-15	18	0,5	6,86
počet nechráněných otvorů	η ₅₀	činitel zaclo. E	výškový korekč. činitel ε	mn. vzduchu infiltr. V _{infiltr.} (m ³ /h)
0	4,5	0	1	0
max z V _{min} , V _{infiltr}	H _{v,i}	θ _{int,i} -θ _e	Návrhová tepelná ztráta větráním Φ _{v,i}	
6,86	2,33	33	76,96	

Návrhový tepelný výkon místnosti 1.01 Technická místnost			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
11,22	76,96	0	88,18

PŘÍLOHA P3

Izolace - podrobné technické informace															
PAROC > Section aluCoat T															
Rozměry izolace - tl. 30															
Tloušťka	$s_{iz} = 30$ mm														
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K														
Trubka															
Měď															
Rozměry trubky - 15x1															
Průměr	$d = 15$ mm														
Tloušťka stěny	$s_t = 1$ mm														
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_t = 372$ W / m K														
<p style="text-align: center;">$D = d + 2 s_{iz} = 75$ mm</p>															
<p>Potrubí</p> <table border="1"> <tr> <td>Teplota média</td> <td>$t_{in} = 50$ °C</td> </tr> <tr> <td>Teplota v okolí potrubí</td> <td>$t_{out} = 20$ °C</td> </tr> <tr> <td>Relativní vlhkost vzduchu</td> <td>$\phi = 55$ % ???</td> </tr> <tr> <td>Teplota rosného bodu</td> <td>$t_w = 11.1$ °C</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Součinitel přestupu tepla</td> </tr> <tr> <td>na vnějším povrchu</td> <td>$\alpha_e = 10$ W / m² K</td> </tr> <tr> <td>Délka potrubí</td> <td>$l = 1$ m</td> </tr> </table>		Teplota média	$t_{in} = 50$ °C	Teplota v okolí potrubí	$t_{out} = 20$ °C	Relativní vlhkost vzduchu	$\phi = 55$ % ???	Teplota rosného bodu	$t_w = 11.1$ °C	Součinitel přestupu tepla		na vnějším povrchu	$\alpha_e = 10$ W / m ² K	Délka potrubí	$l = 1$ m
Teplota média	$t_{in} = 50$ °C														
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} = 20$ °C														
Relativní vlhkost vzduchu	$\phi = 55$ % ???														
Teplota rosného bodu	$t_w = 11.1$ °C														
Součinitel přestupu tepla															
na vnějším povrchu	$\alpha_e = 10$ W / m ² K														
Délka potrubí	$l = 1$ m														
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K														
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.13 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007														
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 21.7$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci														
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 14.1$ W/m														
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 3.9$ W/m														
Energetická úspora izolovaného potrubí	72 %														
Sřední spotřeba izolace	0.1414 m ² - platí pro plošnou izolaci														



Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojují tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu

Rozsah provozních teplot: do 250 °C

Izolace - [podrobné technické informace](#)

PAROC > Section aluCoat T

Rozměry izolace - tl. 30

Tloušťka	$s_{iz} =$	30	mm
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_{iz} =$	0.035	W / m K



Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu

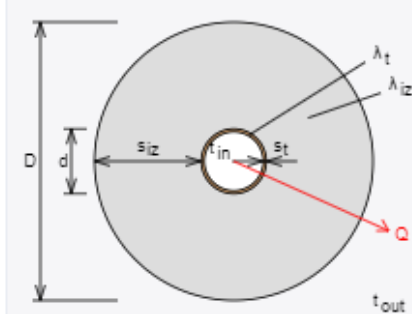
Rozsah provozních teplot: do 250 °C

Trubka

Měď

Rozměry trubky - 18x1

Průměr	$d =$	18	mm
Tloušťka stěny	$s_t =$	1	mm
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_t =$	372	W / m K



$$D = d + 2 s_{iz} = 78 \text{ mm}$$

Potrubí			
Teplota média	$t_{in} =$	50	°C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	20	°C
Relativní vlhkost vzduchu	$\rho_h =$	55	% ???
Teplota rosného bodu	$t_w =$	11.1	°C
Součinitel přestupu tepla			
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	10	W / m ² K
Délka potrubí	$l =$	1	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007} = 0.15 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.142 \leq 0.15 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 21.7 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 17 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 4.3 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	75 %
Střední spotřeba izolace	0.1508 m^2 - platí pro plošnou izolaci

Izolace - [podrobné technické informace](#)

PAROC > Section aluCoat T

Rozměry izolace - tl. 40

Tloušťka	$s_{iz} =$	40	mm
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_{iz} =$	0.035	W / m K



Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spoju tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu

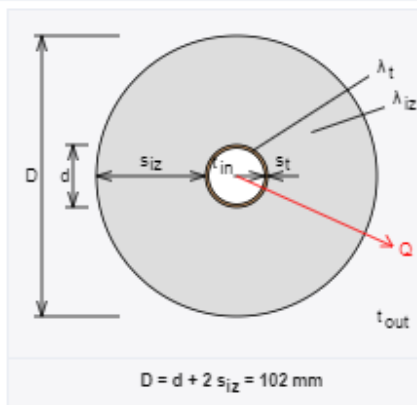
Rozsah provozních teplot: do 250 °C

Trubka

Měď

Rozměry trubky - 22x1

Průměr	$d =$	22	mm
Tloušťka stěny	$s_t =$	1	mm
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_t =$	372	W / m K



Potrubí			
Teplota média	$t_{in} =$	50	°C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	20	°C
Relativní vlhkost vzduchu	$\rho_h =$	55	% ???
Teplota rosného bodu	$t_w =$	11.1	°C
Součinitel přestupu tepla			
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	10	W / m ² K
Délka potrubí	$l =$	1	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007} = 0.15 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.138 \leq 0.15 \text{ W / m K}$ => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 21.3 \text{ °C} > t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 20.7 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 4.1 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	80 %
Sřední spotřeba izolace	0.1948 m^2 - platí pro plošnou izolaci

Izolace - [podrobné technické informace](#)

PAROC > Section aluCoat T

Rozměry izolace - tl. 50

Tloušťka	$s_{iz} =$	50	mm
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_{iz} =$	0.035	W / m K



Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojují tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu

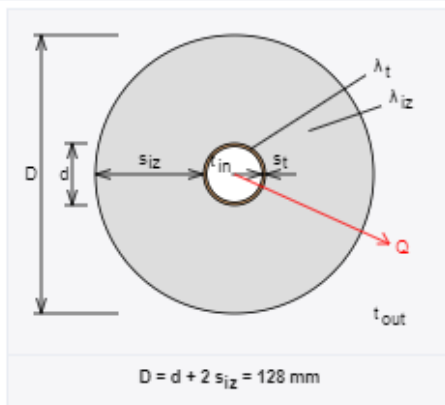
Rozsah provozních teplot: do 250 °C

Trubka

Měď

Rozměry trubky - 28x1.5

Průměr	$d =$	28	mm
Tloušťka stěny	$s_t =$	1.5	mm
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_t =$	372	W / m K



Potrubí			
Teplota média	$t_{in} =$	50	°C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	20	°C
Relativní vlhkost vzduchu	$\rho_h =$	55	% ???
Teplota rosného bodu	$t_w =$	11.1	°C
Součinitel přestupu tepla			
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	10	W / m ² K
Délka potrubí			
	$l =$	1	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{0,193/2007} = 0.15 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.14 \leq 0.15 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 21 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 26.4 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 4.2 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	84 %
Střední spotřeba izolace	
	0.245 m ² - platí pro plošnou izolaci

Izolace - [podrobné technické informace](#)

PAROC > Section aluCoat T

Rozměry izolace - tl. 60

Tloušťka	$s_{iz} =$	60	mm
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_{iz} =$	0.035	W / m K



Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu

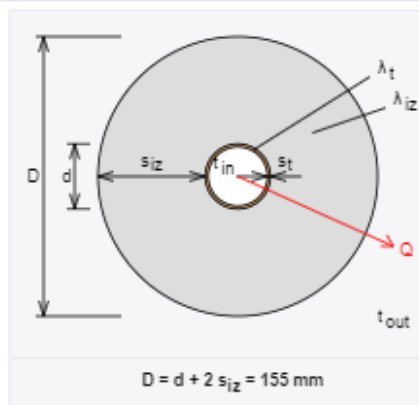
Rozsah provozních teplot: do 250 °C

Trubka

Měď

Rozměry trubky - 35x1.5

Průměr	$d =$	35	mm
Tloušťka stěny	$s_t =$	1.5	mm
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_t =$	372	W / m K



Potrubí			
Teplota média	$t_{in} =$	50	°C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	20	°C
Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	55	% ???
Teplota rosného bodu	$t_w =$	11.1	°C
Součinitel přestupu tepla			
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	10	W / m ² K
Délka potrubí	$l =$	1	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{0,193/2007} = 0.15 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.144 \leq 0.15 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 20.9 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 33 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 4.3 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	87 %
Sřední spotřeba izolace	0.2985 m^2 - platí pro plošnou izolaci

Izolace - [podrobné technické informace](#)

PAROC > Section aluCoat T

Rozměry izolace - tl. 100

Tloušťka	$s_{iz} =$	100	mm
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_{iz} =$	0.035	W / m K

Trubka

Měď

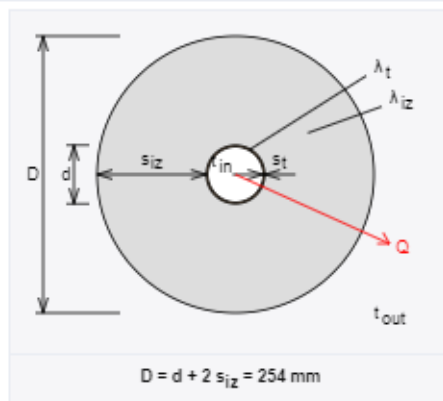
Rozměry trubky - 54x2

Průměr	$d =$	54	mm
Tloušťka stěny	$s_t =$	2	mm
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_t =$	372	W / m K



Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu

Rozsah provozních teplot: do 250 °C



Potrubí			
Teplota média	$t_{in} =$	50	°C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	20	°C
Relativní vlhkost vzduchu	$\varphi =$	55	% ???
Teplota rosného bodu	$t_w =$	11.1	°C
Součinitel přestupu tepla			
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	10	W / m ² K
Délka potrubí	$l =$	1	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007} = 0.15 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.14 \leq 0.15 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 20.5 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 50.9 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 4.2 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	92 %
Sřední spotřeba izolace	0.4838 m ² - platí pro plošnou izolaci

PŘÍLOHA P4

RADIK PLAN VERTIKAL - M



Popis

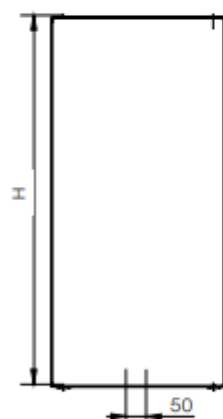
Model **RADIK PLAN VERTIKAL - M** je svisle orientované deskové těleso s hladkou čelní deskou. Jeho konstrukce umožňuje **spodní středové připojení** na otopnou soustavu s nuceným oběhem. Je vybaveno celkem 6 vývody s vnitřním závitem G 1/2". Ze zadní strany jsou přivařeny dvě horní a dolní přičky. Otopná tělesa Typu 20 v délkách 600 a 900 mm mají o jednu horní přičku více.

Pro připojení na otopnou soustavu doporučujeme použít inte-grovanou armaturu HM dodávanou včetně termostatické hlavice (viz strana 89).

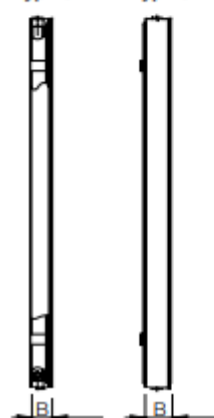
Technické údaje

Výška H	1600, 1800, 2000 mm
Délka L	400, 600, 900 mm
Hloubka B	
Typ 10	52 mm
Typ 20	68 mm
Připojovací rozteč	50 mm
Připojovací závít	6 × G 1/2" vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní pětlak	10 bar (1,0 MPa)
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C
Připojení otopného tělesa	spodní středové

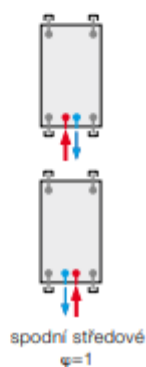
Přehled typů



Typ 10 Typ 20



Způsoby připojení na otopnou soustavu



RADIK PLAN VK, LINE VK



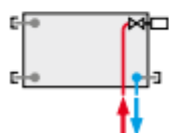
Popis

Model **RADIK PLAN VK (RADIK LINE VK)** je deskové otopné těleso v provedení PLAN (LINE) a v provedení VENTIL KOMPAK které umožňuje **pravé spodní připojení** na otopnou soustavu s nuceným oběhem. Ze zadní strany jsou přivařeny dvě horní a doli příchytka, otopná tělesa o délce 1800 mm a delší mají navařených šest příchyttek.

Technické údaje

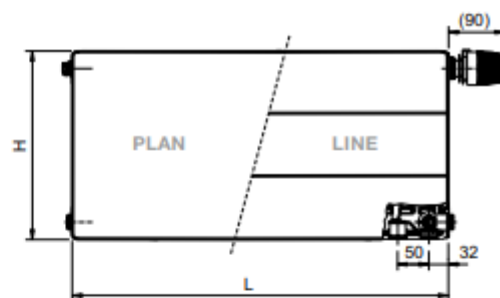
Výška H	300, 400, 500, 600, 700, 900 mm
Délka L	400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000 mm
Hloubka B	
Typ 11 PLAN VK/LINE VK	65 mm
Typ 21 PLAN VK/LINE VK	68 mm
Typ 22 PLAN VK/LINE VK	102 mm
Typ 33 PLAN VK/LINE VK	157 mm
Připojovací rozteč	50 mm
Připojovací závit	6 x G 1/2" vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní přetlak	10 bar (1,0 MPa)
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C
Připojení otopného tělesa	pravé spodní

Způsoby připojení na otopnou soustavu



pravé spodní
 $\psi = 1$

Přehled typů



Typ 11 PLAN VK/LINE VK



Typ 21 PLAN VK/LINE VK



Typ 22 PLAN VK/LINE VK



Typ 33 PLAN VK/LINE VK



PŘÍLOHA P5



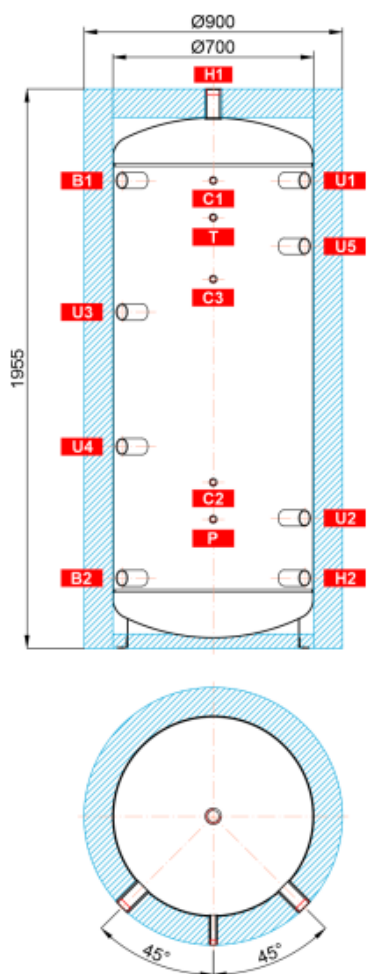
TECHNICKÝ LIST

v1.3_08/2022

2/2

Akumulační nádrž PS 700 N+

Rozměrové schéma



NÁVARKY

poz.	popis	připojení	výška [mm]
Zdroje tepla			
B1	Přívodní od zdroje tepla	G 6/4" F	1635
B2	Vratná do zdroje tepla	G 6/4" F	245
Otopná soustava			
H1	Výstupní do otopné soustavy	G 6/4" F	1955
H2	Vratná z otopné soustavy	G 6/4" F	245
Regulace a zabezpečení			
C1	Teplotní čidlo	G 1/2" F	1635
C2	Teplotní čidlo	G 1/2" F	580
C3	Teplotní čidlo	G 1/2" F	1290
T	Teploměr	G 1/2" F	1505
P	Pojistný ventil	G 1/2" F	450
Univerzální vstup/výstup			
U1	Univerzální vstup/výstup	G 6/4" F	1635
U2	Univerzální vstup/výstup	G 6/4" F	455
U3	Univerzální vstup/výstup	G 6/4" F	1175
U4	Univerzální vstup/výstup	G 6/4" F	705
U5	Univerzální vstup/výstup	G 6/4" F	1405

PŘÍLOHA P6

HELIO THERM
The Heat Pump

Technický list - HELIO THERM SOLID M vzduch/voda split

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

SOLID M SPLIT - vnitřní jednotka	S30L-M-Solid	S40L-M-Solid	S55L-M-Solid
Energetická třída - produkt	A+++	A+++	A+++
Topný výkon při A2 / W35	38,6 kW	44,8 kW	58,0 kW
COP při A2 / W35 při 60%	4,3	4,4	4,3
Topný výkon při A-10 / W35 při 100%	27,7 kW	38,6 kW	45,24 kW
SCOP podl. topení / radiátory (průměrné klima)	5,15 / 3,45	5,01 / 3,45	5,15 / 3,45
Energ. účinnost (nízkoteplotní/vysokoteplotní)	- / -	197 % / 135 %	203 % / 135 %
Chladicí výkon při A35 / W18 při 100%	27,97 kW	45,96 kW	59,94 kW
EER při A35 / W18 při 100%	4,21	4,18	4,21
Chladicí výkon při A35 / W7 při 100%	28,20 kW	43,65 kW	56,40 kW
EER při A35 / W7 při 100%	4,02	3,99	4,02
SEER (fan-coily) / SEER (plošné chlazení)	6,14 / 6,5	5,38 / 6,15	6,14 / 6,5
Elektrické napájení	400 V, 3N, 50 Hz + 230 V, 1N, 50 Hz (pro regulaci)		
Maximální proud	26 A	31 A	52 A
Maximální rozběhový proud	10 A	12 A	18 A
Maximální příkon kompresoru	13,0 kW	14,4 kW	19,9 kW
Doporučené jištění	3 x 32 A/C (TČ) + 1 x 13 A/B (regulace)	3 x 40 A/C (TČ) + 1 x 13 A/B (regulace)	3 x 63 A/C (TČ) + 1 x 13 A/B (regulace)
Elektrické krytí	IP 45		
Hladina akustického výkonu (7/35°C, EN 12102)	53 dB(A)	54 dB(A)	56 dB(A)
Množství chladiva (R-410A) pro potrubí do 10 m	12 kg (není v dodávce)	18 kg (není v dodávce)	34 kg (není v dodávce)
Množství oleje	2,3 l	2,3 l	2,3 l
Kompresor	Scroll - frekvenčně řízený		
Odtávání	horkým plynem		
Připojovací rozměry – kapalina / plyn	22 mm / 28 mm	22 mm / 28 mm	22 mm / 35 mm
Propojovací potrubí – kapalina / plyn	18 mm / 28 mm	18 mm / 35 mm	22 mm / 42 mm
Minimální a max. průtok kondenzátorem	2,2 - 4,7 m ³ /h	3,1 - 6,9 m ³ /h	4,4 - 9,3 m ³ /h
Interní tlaková ztráta	28 kPa	29 kPa	31 kPa
Maximální dovolený tlak vody	10 bar		
Maximální teplota topné vody při A 0°C	62°C		
Připojení topného okruhu (vnější závit)	6/4 "	2 "	2 1/2 "
Rozměry (výška x délka x hloubka) mm	1.602 x 687 x 715	1.602 x 687 x 715	1.700 x 913 x 1.203
Hmotnost	210 kg	350 kg	380 kg
Odpovídající venkovní jednotka	HPS 240	HPS 240	HPS 300

SILENT SOURCE - venkovní jednotka	HPS 240	HPS 300
Pro vnitřní jednotku	S30L-M-Solid / S40L-M-Solid	S55L-M-Solid
Elektrické napájení	400 V, 3N, 50 Hz	400 V, 3N, 50 Hz
Max. příkon	380 W	570 W
Doporučené jištění	jištěno z vnitřní jednotky	
Elektrické krytí	IP 54	
Připojovací rozměry - kapalina	28 mm	35 mm
Připojovací rozměry - plyn	42 mm	42 mm
Provozní rozsah venkovních teplot vytápění	-25°C až + 45°C	
Provozní rozsah venkovních teplot chlazení	+10°C až + 45°C	
Hladina akustického výkonu (7/35°C, EN 12102)	54 dB(A)	58 dB(A)
Max. průtok vzduchu	4.000 - 10.000 m ³ /h	6.000 - 15.000 m ³ /h
Rozměry (výška x délka x hloubka)	1 506 x 1 998 x 1 137 (mm)	1 506 x 2 953 x 1 135 (mm)
Hmotnost	281 kg	455 kg
Připojení odvodu kondenzátu	vsakovací šachta (volitelné)	

Výbava tepelného čerpadla

- Ekvitermní regulátor
- Venkovní čidlo
- Čidlo teploty topné vody

Volitelné příslušenství

- Reverzibilní chlazení
- Upevňovací rám a nerezová vsakovací šachta
- Nerezová kondenzátní vana
- Remote control (ovládání/monitoring přes internet)
- Modbus/KNX modul (řízení TČ pomocí nadřazené regulace)
- Fotovoltaické panely pro montáž na venkovní skříň
- Designový polep venkovní skříně

PŘÍLOHA P7

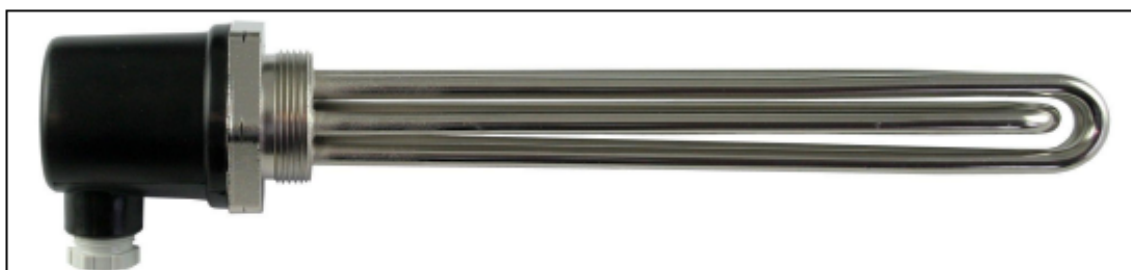


TECHNICKÝ LIST

v.2.0_10/2014

Topné těleso G 3/4", typ ETT-A

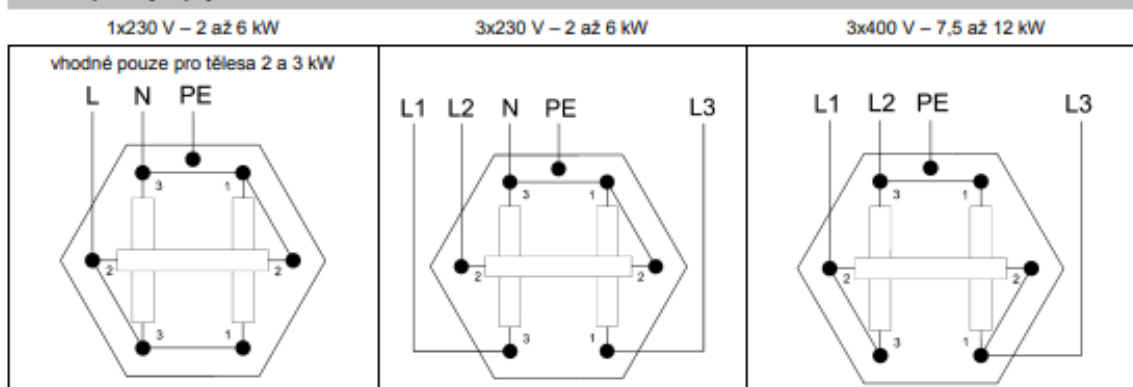
str. 1/2



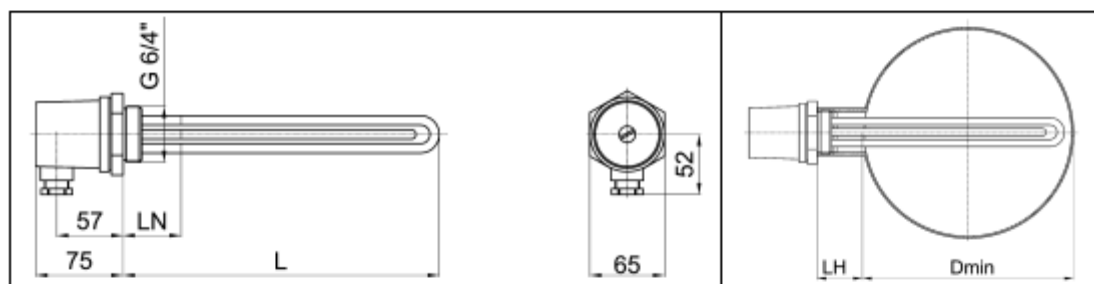
Použití		Elektrické připojení	
Určení	ohřev stojaté i proudící pracovní kapaliny zejména v zásobnících TV a akumulčních nádržích	Napájecí napětí	1/N/PE AC 230V 3/N/PE AC 400/230V 230 V 50 Hz 400/230 V 50 Hz
Pracovní kapalina	pitná voda, otopná voda, nemrznoucí směs pro otopné systémy a tepelná čerpadla	Krytí podle ČSN EN 60529	IP 54
Montážní poloha	vodorovná, kabelovou vývodkou dolů, těleso musí být celé omyváno pracovní kapalinou	Ochranná třída podle ČSN EN 61140 ed.2	I
Konstrukce		Materiály	
Typ tělesa	elektrické, odporové, poniklované, bez termostatické hlavice	Topné těleso	poniklovaná měď
Připojovací závit	G 3/4" vnější	Kryt topného tělesa	plast
Připojení do sítě	kabel pro pevné připojení do krabicové svorkovnice nebo do rozvaděče – není součástí výrobku	Šestihran se závitem	poniklovaná mosaz

Topné těleso není svojí konstrukcí určeno k ohřevu jiných kapalin než je uvedeno výše, plynů ani par.
Topné těleso není určeno k ohřevu kapaliny v nádržích z nerezavějící oceli.

Možné způsoby zapojení



Typ tělesa	Jmenovitý výkon	Jmenovitý proud jednou fází			Minimální hodnota jističe		
		1x230 V	3x230 V	3x400 V	1x230 V	3x230 V	3x400 V
ETT - A - 2,0	2,0 kW	8,7 A	2,9 A	-	10 A	3x4 A	-
ETT - A - 3,0	3,0 kW	13,0 A	4,3 A	-	16 A	3x6 A	-
ETT - A - 4,5	4,5 kW	19,6 A	6,5 A	-	20 A	3x10 A	-
ETT - A - 6,0	6,0 kW	26,1 A	8,7 A	-	32 A	3x10 A	-
ETT - A - 7,5	7,5 kW	-	-	10,8 A	-	-	3x16 A
ETT - A - 9,0	9,0 kW	-	-	13,0 A	-	-	3x16 A
ETT - A - 12,0	12,0 kW	-	-	17,4 A	-	-	3x20 A



Typ tělesa	Jmenovitý výkon	Délka tělesa L	Délka netopícího konce LN	Min. průměr nádrže bez vnitřního výměníku Dmin		Kód
				pro LH=50mm	pro LH=100mm	
ETT - A - 2,0	2,0 kW	245 mm	100 mm	240 mm	240 mm	8935
ETT - A - 3,0	3,0 kW	305 mm	100 mm	280 mm	240 mm	8936
ETT - A - 4,5	4,5 kW	370 mm	100 mm	350 mm	310 mm	8937
ETT - A - 6,0	6,0 kW	495 mm	100 mm	480 mm	430 mm	8938
ETT - A - 7,5	7,5 kW	585 mm	100 mm	560 mm	550 mm	8939
ETT - A - 9,0	9,0 kW	680 mm	100 mm	650 mm	600 mm	8940
ETT - A - 12,0	12,0 kW	815 mm	100 mm	790 mm	750 mm	8941

Otopná kapalina přicházející do přímého styku s topným tělesem musí splňovat podmínky ČSN 07 7401.

Teplá voda přicházející do přímého styku s topným tělesem nesmí překračovat následující hodnoty :

pH	celkový obsah pevných částic (TDS)	Vápník	Chloridy	Hofčik	Sodík	Železo
6.5-9.5	600 mg/litr	40 mg/litr	100 mg/litr	20 mg/litr	200 mg/litr	0.2 mg/litr

PŘÍLOHA P8

OTOČNÉ SMĚŠOVACÍ VENTILY

SMĚŠOVACÍ VENTILY ŘADA VRG130

Kompaktní otočné směšovací ventily řady VRG130 jsou k dispozici v dimenzích od 15 do 50 mm a ve třech typech připojení: s vnitřním i vnějším závitem a v provedení se svěrnými kroužky.



POPIS

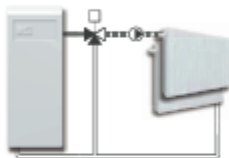
Kompaktní směšovací ventily řady VRG 130 jsou vyrobeny z mosazi typu DZR s ochranou proti vyluhování zinku s možností použití pro aplikace jak topení a chlazení tak rozvody pitné vody. Pro jednodušší a pohodlnější ovládání jsou ventily opatřeny protiskluzovými knoflíky s měkkým povrchem a nastavitelnými koncovými spínači s akčním rozsahem max 90°. Stupnice pod knoflíkem může být umístěna libovolně po dráze otáčení srdce klapky v závislosti k orientaci ventilu v aplikaci. Spolu se servopohony ARA 600 vytváří ventily řady VRG130 neobyčejně přesný a ekonomický celek díky unikátnímu mimořádně stabilnímu spojení ventil-servopohon. Pro pokročilejší kontrolní funkce lze použít servopohon ESBE 90C.

SERVIS A ÚDRŽBA

Útlý a kompaktní design těla umožňuje velmi dobrou přístupnost pro instalaci ventilu. Pro všechny hlavní části ventilu jsou k dispozici náhradní díly. Výměnu dílu je možné realizovat bez nutnosti vymontovat ventil z aplikace.

PŘÍKLADY INSTALACÍ

Všechny příklady instalací mohou být zrcadlově obráceny. Stupnice ukazující pozici srdce může být libovolně otáčena v závislosti na poloze. Symboly (■●▲) označující jednotlivé výstupy minimalizují riziko nesprávné instalace.



Směšování



Rozdělování

VENTILY VRG 130 JSOU NAVRŽENY PRO

- Topení
- Ventilací
- Chlazení
- Centrální rozvody:
- Pitnou vodu
- Pitné vody
- Podlahové topení
- Teplé vody
- Solární systémy
- Chlazení

VHODNÉ KOMPATIBILNÍ SERVOPOHONY

Ventily řady VRG130 jsou kompatibilní k servopohonům:

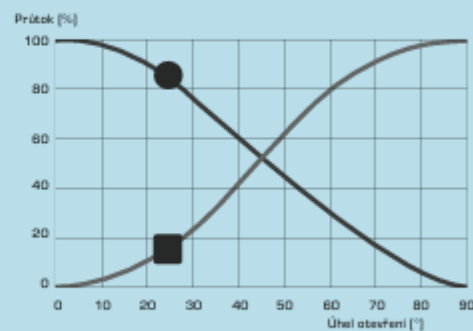
- Řada ARA600
 - Řada 90C
 - Řada 90*
 - Řada 90K
- *nutný adaptér

TECHNICKÁ DATA

Tlaková třída _____ PN 10
 Max. statický tlak _____ 1Mpa (10 bar)
 Teploty média _____ max.trvalá 110°C
 _____ max.dočasná 130°C
 _____ min. -10°C
 Ovládací síla (při nominálním tlaku) _____ 6 Nm
 Netěsnost v % _____ 0,05
 Pracovní tlak _____ 1Mpa (10 bar)
 Max. rozdíl tlakové ztráty _____ směšování 100 kPa
 _____ rozdělování 200 kPa
 Připojení _____ vnitřní závit, ISO 7/1
 _____ vnější závit, ISO 228/1

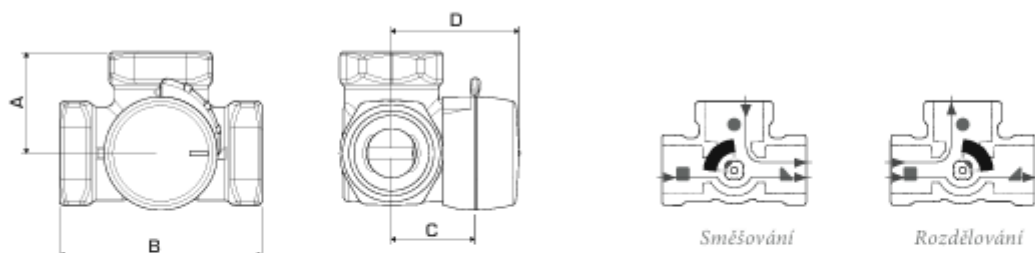
Materiál
 Tělo ventilu a šoupátka _____ mosaz DZR
 Osa a průchodka _____ kompozit PPS
 O kroužky _____ EPDM

REGULAČNÍ CHARAKTERISTIKA



OTOČNÉ SMĚŠOVACÍ VENTILY

SMĚŠOVACÍ VENTILY ŘADA VRG130



Zploštělý konec hřídele srdce ventilu, stejně jako ukazatel knoflíku indikuje otevřenou pozici

OTOČNÉ SMĚŠOVACÍ VENTILY ŘADY VRG131, VNITŘNÍ ZÁVIT

Obj. č.	Označení	DN	Kvs*	Připojení	A	B	C	D	Hmot. [kg]	Nahrazuje	Pozn.
1160 01 00	VRG131	15	0.4	Rp 1/2"	36	72	32	50	0.40	–	
1160 02 00	VRG131	15	0.63	Rp 1/2"	36	72	32	50	0.40	3 MG 15-0.6	
1160 03 00	VRG131	15	1	Rp 1/2"	36	72	32	50	0.40	3 MG 15-1.0	
1160 04 00	VRG131	15	1.63	Rp 1/2"	36	72	32	50	0.40	3 MG 15-1.6	
1160 05 00	VRG131	15	2.5	Rp 1/2"	36	72	32	50	0.40	3 MG 15-2.5	
1160 06 00	VRG131	15	4	Rp 1/2"	36	72	32	50	0.40	–	
1160 07 00	VRG131	20	2.5	Rp 3/4"	36	72	32	50	0.43	–	
1160 08 00	VRG131	20	4	Rp 3/4"	36	72	32	50	0.43	3 MG 20-4	
1160 09 00	VRG131	20	6.3	Rp 3/4"	36	72	32	50	0.43	3 MG 20-6.3	
1160 10 00	VRG131	25	6.3	Rp 1"	41	82	34	52	0.70	3 MG 25-6	
1160 11 00	VRG131	25	10	Rp 1"	41	82	34	52	0.70	3 MG 25-12	
1160 12 00	VRG131	32	16	Rp 1 1/4"	47	94	37	55	0.95	3 MG 32-18	
1160 13 00	VRG131	40	25	Rp 1 1/2"	58	116	44	62	1.75	3 G 40-28	
1160 14 00	VRG131	50	40	Rp 2"	62	125	44	62	2.05	3 G 50-44	

OTOČNÉ SMĚŠOVACÍ VENTILY ŘADY VRG132, VNĚJŠÍ ZÁVIT

Obj. č.	Označení	DN	Kvs*	Připojení	A	B	C	D	Hmot. [kg]	Nahrazuje	Pozn.
1160 15 00	VRG132	15	0.4	G 3/4"	36	72	32	50	0.40	–	
1160 16 00	VRG132	15	0.63	G 3/4"	36	72	32	50	0.40	–	
1160 17 00	VRG132	15	1	G 3/4"	36	72	32	50	0.40	–	
1160 18 00	VRG132	15	1.63	G 3/4"	36	72	32	50	0.40	–	
1160 19 00	VRG132	15	2.5	G 3/4"	36	72	32	50	0.40	–	
1160 20 00	VRG132	15	4	G 3/4"	36	72	32	50	0.40	–	
1160 21 00	VRG132	20	2.5	G 1"	36	72	32	50	0.43	–	
1160 22 00	VRG132	20	4	G 1"	36	72	32	50	0.43	–	
1160 23 00	VRG132	20	6.3	G 1"	36	72	32	50	0.43	3 MGA 20-6.3	
1160 24 00	VRG132	25	6.3	G 1 1/4"	41	82	34	52	0.70	–	
1160 25 00	VRG132	25	10	G 1 1/4"	41	82	34	52	0.70	3 MGA 25-12	
1160 26 00	VRG132	32	16	G 1 1/2"	47	94	37	55	0.95	3 MGA 32-18	
1160 27 00	VRG132	40	25	G 2"	58	116	44	62	1.75	–	
1160 28 00	VRG132	50	40	G 2 1/4"	62	125	44	62	2.05	–	

OTOČNÉ SMĚŠOVACÍ VENTILY ŘADY VRG133, SVĚRNÉ KROUŽKY

Obj. č.	Označení	DN	Kvs*	Připojení	A	B	C	D	Hmot. [kg]	Nahrazuje	Pozn.
1160 29 00	VRG133	20	4	CPF 22 mm	36	72	32	50	0.40	–	
1160 30 00	VRG133	20	6.3	CPF 22 mm	36	72	32	50	0.40	3 MG 22-6.3	
1160 31 00	VRG133	25	10	CPF 28 mm	41	82	34	52	0.45	3 MG 28-8	

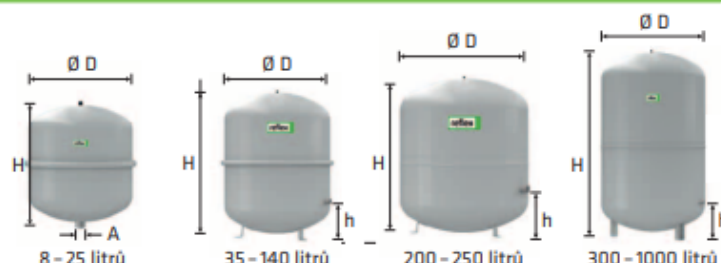
* Hodnota Kvs je v m³/h při tlakové ztrátě 1 bar. Viz průtočná charakteristika na str. 13. CPF = svěrné kroužky

PŘÍLOHA P9

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



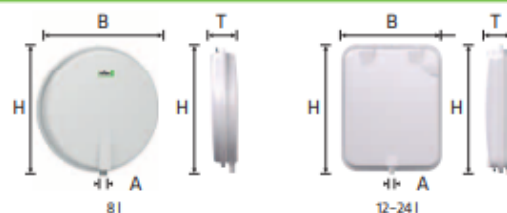
6 bar	Typ *	Obj. číslo		Počet na paletě	Hmotnost (kg)	Ø D (mm)	H (mm)	h (mm)	A	Přetlak plynu (bar)
	6 bar /120 °C	šedá	bílá							
	NG 8/6	8230100	7230107	96	1,6	206	285	-	R ¾	1,5
	NG 12/6	8240100	7240107	72	2,4	280	275	-	R ¾	1,5
	NG 18/6	8250100	7250107	56	3,4	280	345	-	R ¾	1,5
	NG 25/6	8260100	7260107	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_n jmenovitý objem v litrech / tlak

* pro soustavy s maximální teplotou výstupní větve 120 °C

Reflex F

- ploché expanzní nádoby pro topné a chladicí soustavy, vhodné pro vestavbu do kotlů
- membrána podle DIN EN 13831, přípustná teplota 70 °C
- od 18 litrů s montážním závěsem
- schválení podle směrnice pro tlaková zařízení 97/23 EG



3 bar	Typ *	Obj. číslo	Počet na paletě	Hmotnost (kg)	B (mm)	H (mm)	T (mm)	A	Přetlak plynu (bar)
	3 bar /120 °C	bílá							
	F 8/3	9600011	54	6,3	389	389	88	G ¾	0,75
	F 12/3	9600030	36	7,7	444	350	108	G ½	1,0
	F 15/3	9600040	36	8,2	444	350	134	G ¾	1,0
	F 18/3	9600000	28	8,7	444	350	158	G ¾	1,0
	F 24/3	9600010	25	9,4	444	350	180	G ¾	1,0

↑ V_n jmenovitý objem v litrech / tlak

* pro soustavy s maximální teplotou výstupní větve 120 °C