



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

VYTÁPĚNÍ ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY

HEATING OF THE ADMINISTRATIVE BUILDING

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ondřej Kadlček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARCELA POČINKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2022



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	Ondřej Kadlček
Název	Vytápění administrativní budovy
Vedoucí práce	Ing. Marcela Počinková, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2021
Datum odevzdání	27. 5. 2022

V Brně dne 30. 11. 2021

prof. Ing. Jiří Hirš, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

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

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

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

B. Výpočtová část

- analýza objektu – koncepční řešení vytápění a větrání objektu, volba zdroje tepla,
- výpočet tepelného výkonu,
- stanovení a hodnocení průměrného součinitele prostupu tepla 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 nespecifikovaných 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.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

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).

Ing. Marcela Počinková, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

ABSTRAKT

Bakalářská práce řeší návrh vytápění administrativní budovy. Teoretická část se zabývá rozdělením ohřívačů teplé vody, dle různých kritérií a jejich zapojení v rámci otopného systému. Ve výpočtové části je proveden podrobný návrh vytápění objektu. Jako zdroj tepla jsou navržena tepelná čerpadla vzduch-voda. Objekt je vytápěn pomocí deskových otopných těles, podlahových konvektorů a podlahového vytápění. Nucené větrání zajišťují vzduchotechnické jednotky. Příprava teplé vody je řešena přednostním ohřevem. Projektová část obsahuje technickou zprávu a výkresovou dokumentaci.

KLÍČOVÁ SLOVA

Vytápění, nízkoteplotní otopná soustava, administrativní budova, restaurace, tepelné čerpadlo, otopná tělesa, podlahové konvektory, podlahové vytápění, příprava teplé vody, zásobníkový ohřev teplé vody

ABSTRACT

The objective of the bachelor's thesis is a office building. The theoretical part deals with the distribution of hot water heaters, according to various criteria and their connection within the heating system. In the calculation part, a detailed design of the heating of the building is made. Air-to-water heat pumps are designed as a heat source. The building is heated by panel radiators, floor convectors and floor heating. Forced ventilation is provided by air handling units. The preparation of hot water is solved by preferential heating. The project part contains a technical report and drawing documentation.

KEYWORDS

Heating, low-temperature heating system, office building, restaurant, heat pump, panel radiators, floor convectors, floor heating, hot water heating, water heating storage tanks

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Ondřej Kadlček *Vytápění administrativní budovy*. Brno, 2022. 267 s., 7 s. příl.
Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav
technických zařízení budov. Vedoucí práce Ing. Marcela Počinková, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Vytápění administrativní budovy* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 27. 5. 2022

Ondřej Kadlček
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Vytápění administrativní budovy* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 27. 5. 2022

Ondřej Kadlček
autor práce

Poděkování

Chtěl bych poděkovat své vedoucí práce Ing. Marcele Počinkové, Ph.D. za ochotu, odborné vedení, cenné rady a připomínky během zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat své přítelkyni a rodině za velkou podporu při studiu a také přátelům, kteří mě během mého studia podporovali.

Obsah

Úvod	15
A – TEORETICKÁ ČÁST – OHŘÍVAČE TEPLÉ VODY	17
A.1. Teplá voda.....	19
A.2. Rozdělení ohřívачů vody podle různých kritérií.....	20
A.2.1 Podle způsobu předávání tepla	20
A.2.1.1 Přímý ohřev	20
A.2.1.2 Nepřímý ohřev	21
A.2.2 Podle místa přípravy teplé vody	21
A.2.2.1 Místní (lokální) příprava teplé vody	21
A.2.2.2 Centrální (skupinová) příprava teplé vody.....	22
A.2.2.3 Ústřední příprava teplé vody	23
A.2.3 Konstrukční typy ohřívачů	24
A.2.3.1 Akumulační (zásobníkový) ohřev.....	24
A.2.3.2 Průtokový ohřev.....	25
A.2.3.3 Smíšený ohřev.....	26
A.2.4 Podle provozního tlaku.....	27
A.2.4.1 Beztlakové	27
A.2.4.2 Tlakové ohřívачe	28
A.2.5 Podle způsobu ohřevu.....	28
A.2.5.1 Jednostupňové	28
A.2.5.2 Vícestupňový	29
A.2.6 Podle zdrojů tepelné energie	29
A.2.6.1 Elektrické ohřívачe	29
A.2.6.2 Plynové ohřívачe	32
A.2.6.3 Kotle na tuhá paliva	36
A.2.6.4 Ohřev teplé vody sluneční energií.....	38
A.2.6.5 Tepelná čerpadla	42
A.3. Závěr	44
B – VÝPOČTOVÁ ČÁST.....	45
B.1 Analýza objektu	46
B.2 Výpočet tepelných ztrát	47

B.2.1	Stanovení a posouzení součinitele prostupu tepla.....	47
B.2.1.1	Svislé konstrukce.....	48
B.2.1.2	Vodorovné konstrukce.....	51
B.2.1.3	Výplně otvorů	57
B.2.2	Energetický štítek obálky budovy	60
B.2.3	Výpočet tepelných ztrát budovy	64
B.2.3.1	Návrhový tepelný výkon	64
B.2.4	Výpočet tepelných ztrát jednotlivých místností	68
B.2.4.1	1NP	68
B.2.4.2	2NP	99
B.2.4.3	3NP	119
B.2.4.4	Souhrn tepelných ztrát	142
B.3	Návrh vytápění.....	144
B.3.1	Návrh otopných ploch.....	144
B.3.1.1	Postup výpočtu.....	144
B.3.1.2	Souhrn deskových otopných těles a konvekčních otopných těles	146
B.3.2	Návrh podlahového vytápění	157
B.3.3	Příslušenství otopných těles	170
B.4	Návrh potřeby tepla pro VZT jednotky.....	170
B.4.1	Výpočet.....	170
B.4.1.1	Výpočet pro VZT 1	171
B.4.1.2	Výpočet pro VZT 2-1	173
A.3.1.1	Výpočet pro VZT 2-2	174
A.3.1.2	Celkový návrhový výkon	174
B.5	Návrh zdroje tepla	175
B.5.1	Vstupní parametry pro návrh	175
B.5.2	Výpočet potřebného výkonu od zdroje tepla	175
B.5.3	Výkonový graf tepelných čerpadel	177
B.5.4	Návrh bivalentního zdroje	178
B.6	Návrh akumulční nádrže	179
B.6.1	Teplotní stav $t_e = -12\text{ °C}$	181
B.6.2	Teplotní stav $t_e = -10\text{ °C}$	182
B.6.3	Teplotní stav $t_e = -1\text{ °C}$	183
B.7	Příprava teplé vody.....	185
B.7.1	Stanovení potřeby teplé vody.....	185

B.7.2	Rozdělení odběru tepla během zde.....	186
B.7.3	Křivka odběru a dodávky teplé vody	186
B.7.4	Návrh zásobníku teplé vody	187
B.7.5	Návrh topné vložky	188
B.8	Dimenzování a hydraulické posouzení potrubí	190
B.8.1	Regulace a připojení otopných těles	190
B.8.1.1	Regulace	190
B.8.1.2	Připojení otopných těles	193
B.8.2	Regulace a připojení podlahových konvektorů	194
B.8.2.1	Regulace podlahových konvektorů	194
B.8.2.2	Připojení podlahových konvektorů	194
B.8.3	Podlahové vytápění.....	195
B.8.4	Dimenzování otopné soustavy.....	199
B.8.4.1	Dimenzování větve – UT – jih	199
B.8.4.2	Dimenzování větve – UT – sever	206
B.8.4.3	Dimenzování větve – UT – 1NP zázemí	213
B.8.4.4	Dimenzování větve – UT – podlahové	216
B.8.4.5	Dimenzování větve – VZT 1 – 1NP.....	216
B.8.4.6	Dimenzování větve – VZT 2	216
B.8.5	Dimenzování větví – kotelna	217
B.8.5.1	Okruh AKU – k RS.....	217
B.8.5.2	Okruh TČ 1 – ohřev TV	217
B.8.5.3	Okruh TČ 1 – AKU – když není přednostní ohřev	217
B.8.5.4	Okruh TČ 2 – AKU – když není přednostní ohřev	218
B.8.5.5	Okruh TČ 3 – AKU – když není přednostní ohřev	218
B.8.5.6	Okruh elektrokotle – AKU – když není přednostní ohřev	218
B.8.5.7	Okruh TČ 2 – AKU – když je přednostní ohřev.....	219
B.8.5.8	Okruh TČ 3 – AKU – když je přednostní ohřev.....	219
B.8.5.9	Okruh elektrokotle – AKU – když je přednostní ohřev.....	219
B.9	Návrh oběhových čerpadel.....	220
B.9.1	Souhrnná tabulka pro návrh	220
B.9.2	Větev – UT – jih	220
B.9.3	Větev – UT – sever	221
B.9.4	Větev – UT – 1NP – zázemí.....	221
B.9.5	Větev – UT – podlahové	222

B.9.6	Větev – VZT 1 – 1NP	222
B.9.7	Větev – VZT 2	223
B.9.8	Okruh TČ 1 – ohřev TV	223
B.9.9	Okruh TČ 1 - AKU	224
B.9.10	Okruh TČ 2 – AKU	224
B.9.11	Okruh TČ 3 - AKU	225
B.9.12	Okruh TČ 2 – AKU	225
B.10	Návrh zabezpečovacího zařízení	226
B.10.1	Návrh expanzní nádoby	226
B.10.2	Návrh pojistného ventilu	229
B.11	Návrh větrání kotelny	231
B.11.1	Tepelná bilance kotelny v zimě	231
B.11.2	Tepelná bilance kotelny v létě	231
B.12	Návrh ostatních zařízení otopné soustavy	232
B.12.1	Kombinovaný rozdělovač a sběrač	232
B.12.2	Třícestné armatury	232
B.12.3	Vyvažovací ventily	234
B.12.4	Odkalovač nečistot	235
B.12.5	Magnetické filtry	235
B.12.6	Ostatní filtry	236
B.12.7	Izolace potrubí	236
B.12.8	Doplňování vody do otopného systému	238
B.12.9	Tlakově nezávislý ventil	238
B.13	Výpočet spotřeby tepla	239
B.13.1	Výpočet potřeby tepla pro vytápění – 1NP – restaurace	239
B.13.2	Výpočet potřeby tepla pro vytápění – administrativní část	240
B.13.3	Výpočet potřeby tepla pro ohřev teplé vody – 1NP – restaurace	241
B.13.4	Výpočet potřeby tepla pro ohřev teplé vody – administrativní část	242
B.13.5	Výpočet potřeby tepla pro VZT – 1NP – restaurace	243
B.13.6	Výpočet potřeby tepla pro VZT – administrativní část	244
B.13.7	Výpočet potřeby tepla pro bivalentní zdroj	245
B.13.8	Celková roční potřeba a spotřeba elektrické energie	245
C	TECHNICKÁ ZPRÁVA	247
C.1	Úvod	249
C.2	Vstupní parametry	249

C.3	Teplené ztráty objektu	249
C.4	Spotřeba a potřeba tepla.....	249
C.5	Zdroj tepla.....	250
C.6	Akumulační nádrž.....	250
C.7	Ohřev teplé vody	250
C.8	Otopná soustava	250
C.9	Zabezpečovací zařízení	251
C.10	Doplňování vody do otopného systému.....	251
C.11	Izolace potrubí	252
C.12	Vzduchotechnika.....	252
C.13	Požární bezpečnost	253
C.14	Požadavky na ostatní profese.....	253
C.14.1	Stavební práce	253
C.14.2	Zdravotechnika.....	253
C.14.3	Elektroinstalace	253
C.14.4	Vzduchotechnika	254
C.14.5	Měření a regulace	254
C.15	Montáž, uvedení do provozu a provoz	254
C.15.1	Zdroje tepla.....	254
C.15.2	Otopná soustava	254
C.15.3	Zkoušky otopné soustavy	255
C.15.4	Způsob obsluhy a ovládání	255
C.16	Bezpečnost a požární ochrana	255
C.16.1	Bezpečnost při realizaci díla	255
C.16.2	Bezpečnost při provozu a užívání	255
C.16.3	Požární ochrana	255
C.17	Ochrana zdraví a životního prostředí.....	256
C.17.1	Vliv na životní prostředí	256
C.17.2	Nakládání s odpady	256
C.18	Podklady	256
C.18.1	Výkresová dokumentace	256
C.18.2	Použité normy a vyhlášky	256
	Závěr.....	259
	Seznam zdrojů	261
	Seznam obrázků	265

Seznam příloh	267
---------------------	-----

Úvod

Bakalářská práce je zaměřena na návrh nízkoteplotního vytápění administrativní budovy. Jako hlavní zdroj tepla jsou navrženy tepelná čerpadla vzduch-voda.

Práce je rozdělena na tři části.

Část A – Teoretická část

Část B – Výpočtová část

Část C – Technická zpráva

Teoretická část je zaměřena na ohříváče teplé vody. V této části je uvedeno rozdělení ohříváčů teplé vody dle různých kritérií a jejich zapojení do topného systému.

Výpočtová část obsahuje kompletní návrh projektu vytápění a návrh přípravy teplé vody pro řešený objekt.

Otopná soustava je navržena jako nízkoteplotní, dvoutrubková soustava. V objektu jsou navrženy desková otopná tělesa, podlahové konvektory a podlahové vytápění. Jako hlavní zdroj tepla jsou navrženy tři tepelná čerpadla vzduch-voda ve splitovém provedení. Jako bivalentní zdroje jsou navrženy tři elektrokotle. Objekt je větrán nuceně pomocí vzduchotechnických jednotek. Ohřev teplé vody je navržen jako přednostní. Dále je ve výpočtové části řešena akumulace otopné vody, dimenzování otopné soustavy a návrh jednotlivých prvků nutných pro provoz otopné soustavy.

Technická zpráva shrnuje navržená technická zařízení, která jsou podrobně řešena ve výpočtové části.

A – TEORETICKÁ ČÁST – OHŘÍVAČE TEPLÉ VODY

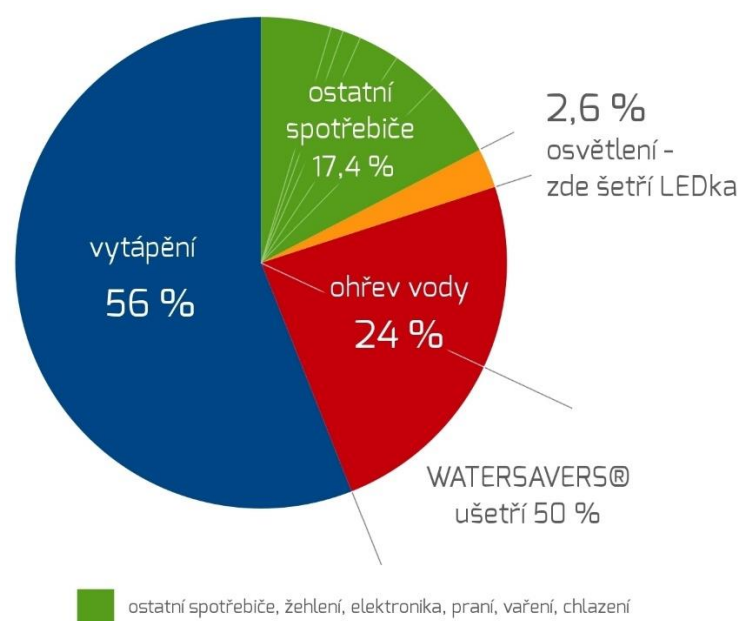
A.1. Teplá voda

Teplá voda je ohřátá pitná voda, která je zdravotně nezávadná. Musí splňovat určitá kritéria podle zákona č. 258/2000 Sb. Zákon o ochraně veřejného zdraví a změně některých souvisejících zákonů a vyhlášky č. 252/2004 Sb. Vyhláška, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vod. [26]

Teplá voda je určena k umývání, praní, koupaní a mytí. Není určena k pití a vaření. [1]

V domácnosti nám spotřeba energie na ohřev teplé vody činí nezanedbatelný podíl, proto je důležité se vhodným návrhem, jak ekonomickým, tak technickým zabývat. [27]

Teplá voda se nejčastěji ohřívá na teplotu 50 °C a ž 60 °C. U výtokové armatury by teplá voda měla mít teplotu 50 °C až 55 °C. Požadované teploty jsou z důvodu minimalizace rozvoje bakterií Legionella pps. [2, 28]



Obrázek 1 - Spotřeba energie v domácnosti – orientační spotřeba [28]

A.2. Rozdělení ohřivačů vody podle různých kritérií

A.2.1 Podle způsobu předávání tepla

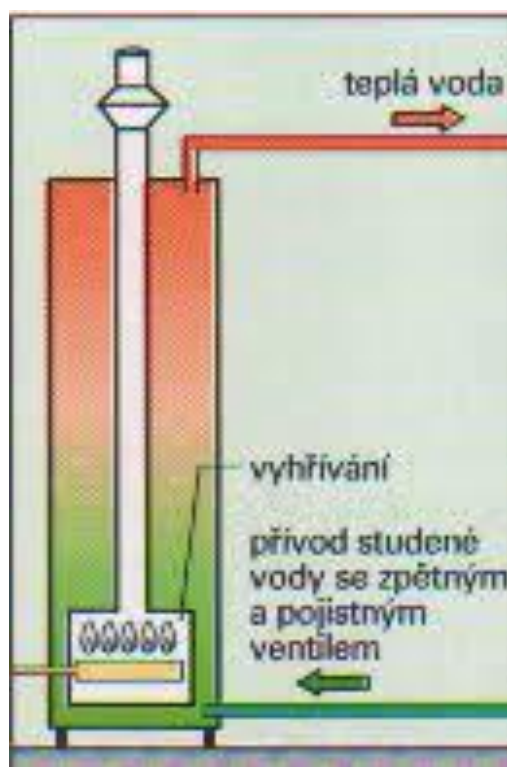
Rozděluje se na:

- přímý ohřev
- nepřímý ohřev

A.2.1.1 Přímý ohřev

Požadovaná ohřívaná voda je v přímém kontaktu se zdrojem (tepelnou energií) o vyšší teplotě, který svoje teplo předává požadované ohřívané vodě. Např. přímý ohřev nastává při promíšení studené vody s horkou nebo teplou vodou, případně i párou.

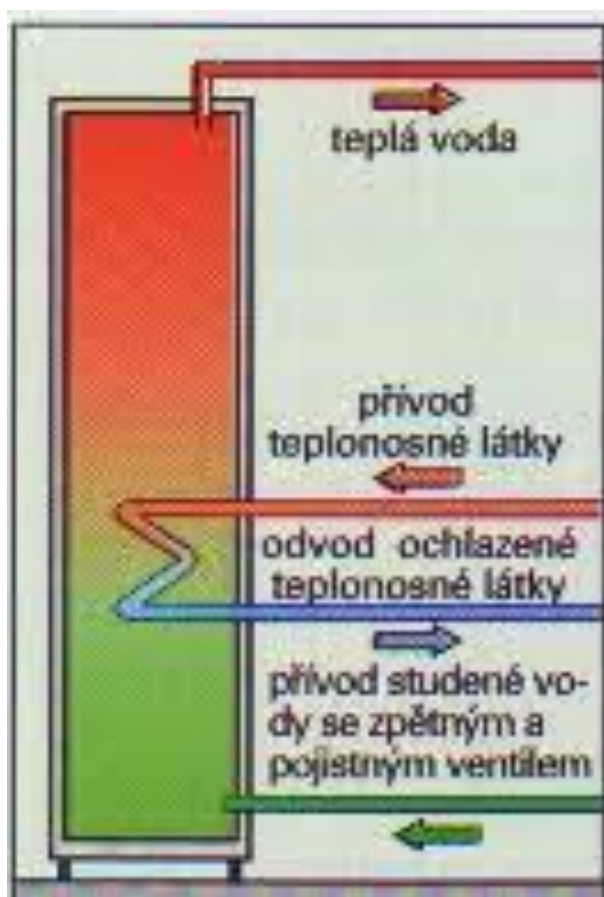
Další způsob přímého ohřevu v ohřivačích je prováděn elektrickou energií (topnou patronou v zásobníku) nebo spalováním plynu nebo spalováním tuhých paliv. Při spalování, spaliny předávají teplo přes stěnu kouřovodu do ohřívané vody. [1,2, 3]



Obrázek 2 - Přímý ohřev [1]

A.2.1.2 Nepřímý ohřev

Nejčastější způsob předávání tepla. Tepelná energie předává teplo teplonosné látce, nejčastěji vodě, a poté přes výměník tepla do ohřívané vody. Oproti přímému způsobu ohřevu je tady o jedno předávání tepla více. [1,2, 3]



Obrázek 3 - Nepřímý ohřev [1]

A.2.2 Podle místa přípravy teplé vody

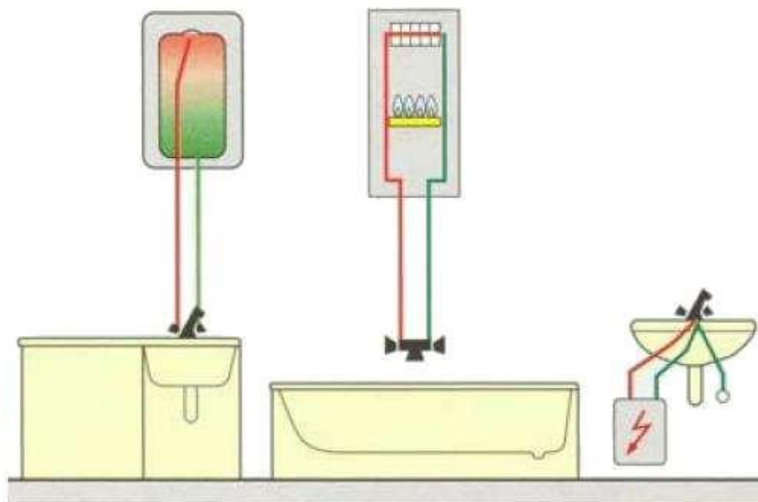
Dle použitého systému ohřevu teplé vody rozdělujeme na:

- Místní (lokální) příprava teplé vody
- Centrální (skupinová) příprava teplé vody
- Ústřední příprava teplé vody

A.2.2.1 Místní (lokální) příprava teplé vody

Jedná se o ohřev vody, který je prováděn v ohřívacích v blízkosti místa potřeby teplé vody. Většinou se jedná o jednotkové ohříváče, které jsou řešeny jako zásobníkové nebo průtočné. Každé místo odběru teplé vody je vybaveni vlastním ohříváčem teplé vody. Tento způsob přípravy teplé vody je vhodný při dodatečných instalacích,

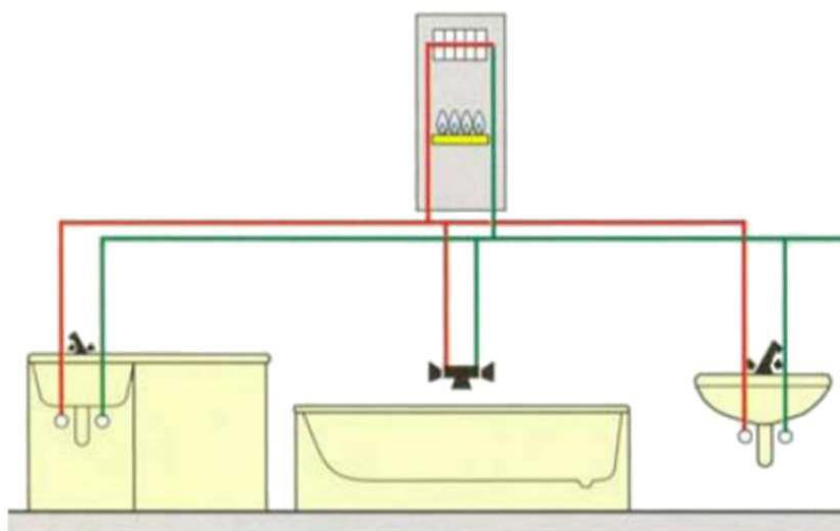
v případech, kdy se řešené místo nachází ve větší vzdálenosti od ostatních rozvodů teplé vody a napojením odběrného místa by nebyla splněna podmínka o maximálním objemu 3 l teplé vody v připojovacím potrubí dle požadavku normy ČSN 06 0320. [1,2, 3]



Obrázek 4 - Lokální příprava teplé vody [1]

A.2.2.2 Centrální (skupinová) příprava teplé vody

Tato příprava teplé vody je využívána, když jedním ohříváčem zásobujeme několik odběrných míst. Např. jedním ohříváčem zásobujeme jeden byt. U této přípravy teplé vody platí, že potrubí teplé vody by měla být pro napojení co nejkratší, aby objem teplé vody v potrubí nepřekročil 3 l. [1,2, 3]

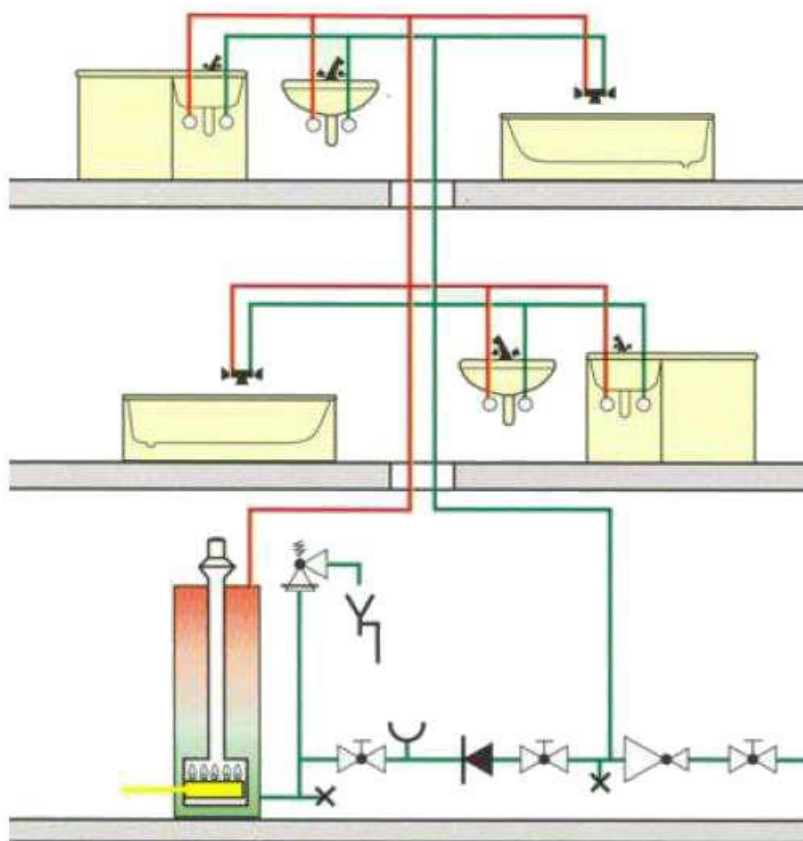


Obrázek 5 - Centrální příprava teplé vody [9]

A.2.2.3 Ústřední příprava teplé vody

Jedná se o nejčastější přípravu teplé vody. Ústřední příprava teplé vody je, když z jednoho ohřívače teplé vody jsou zásobovány všechny odběrná místa teplé vody. Ohřívače teplé vody jsou většinou umístěny v technické místnosti nebo v kotelně v blízkosti zdroje tepla, když mluvíme o nepřímotopných ohřívačích. Pokud je použit tento systém přípravy teplé vody, tak jsou v objektu většinou delší rozvody teplé vody a je nutno navrhnout cirkulační potrubí.

Do této kategorie přípravy teplé vody náleží také dálkový ohřev. Teplá voda se ohřívá mimo objekt nebo v technické místnosti (kotelně), kde je umístěna výměníková stanice. U dálkového ohřevu se soustava skládá z primárního a sekundárního okruhu. Primární je okruh má v potrubí s horkou vodou, nebo párou, které vede z teplárny do výměníkové stanice. Sekundární okruh má v potrubí ohřátou vodu. [1,2, 3]



Obrázek 6 - Ústřední příprava teplé vody [1]

A.2.3 Konstrukční typy ohřivačů

Rozdělujeme na:

- Akumulační (zásobníkový) ohřev
- Průtokový ohřev
- Smíšený ohřev

A.2.3.1 Akumulační (zásobníkový) ohřev

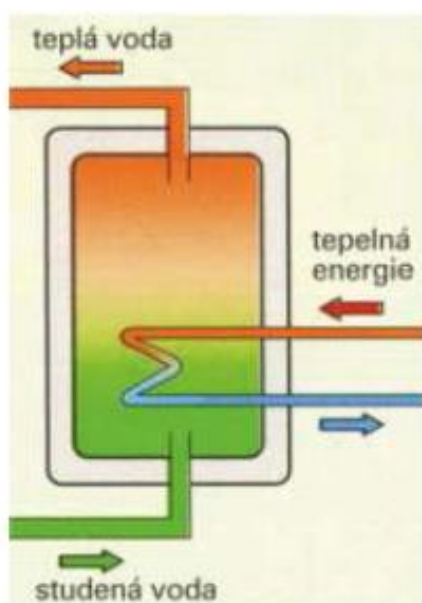
U akumulacních zásobníků se využívá akumulace tepla do vody v zásobníku. Voda se ohřívá do zásoby, aby nám pokryla nerovnoměrnost spotřeby vody v daném čase (většinou se počítá v průběhu jednoho dne). Doba ohřevu teplé vody v zásobníku je závislá na několika parametrech:

- na velikosti zásobníku (objemu vody)
- na tepelně technických vlastnostech teplosměnné plochy výměníku
- na tepelném výkonu ohřivače (zdroje tepelné energie)
- na požadované teplotě výstupní vody ze zásobníku
- na teplotě přívodní vody do zásobníku

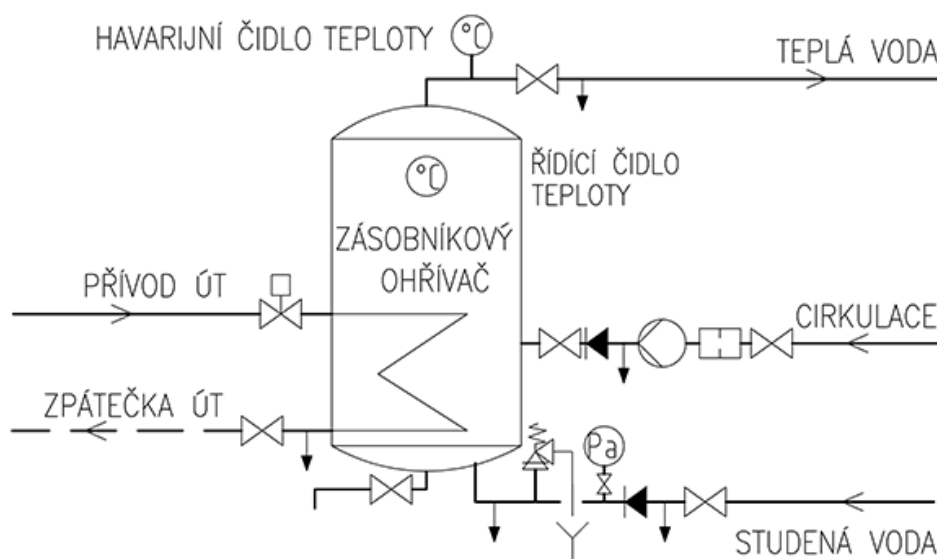
Podle paliva a energie lze rozlišovat akumulacní ohřivače na:

- elektrickou energii (topná patrona)
- pevná paliva
- kapalná paliva
- plynná paliva

Akumulační ohřivače jsou buď zavěšené na stěně, nebo stacionární na podlaze. Ohřivače zavěšené na stěně jsou menších objemů cca do 120 litrů. [1,2,3]



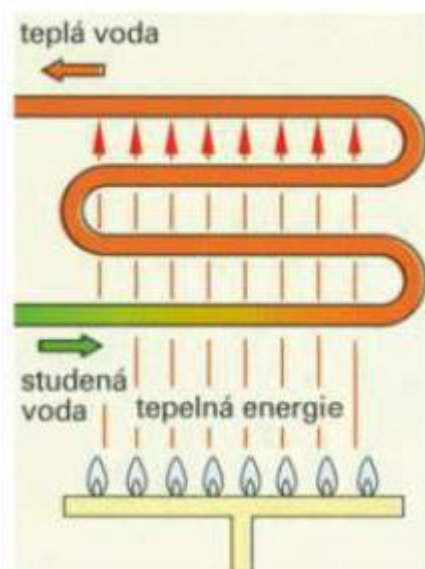
Obrázek 7 - Akumulační (zásobníkový) ohřev [1]



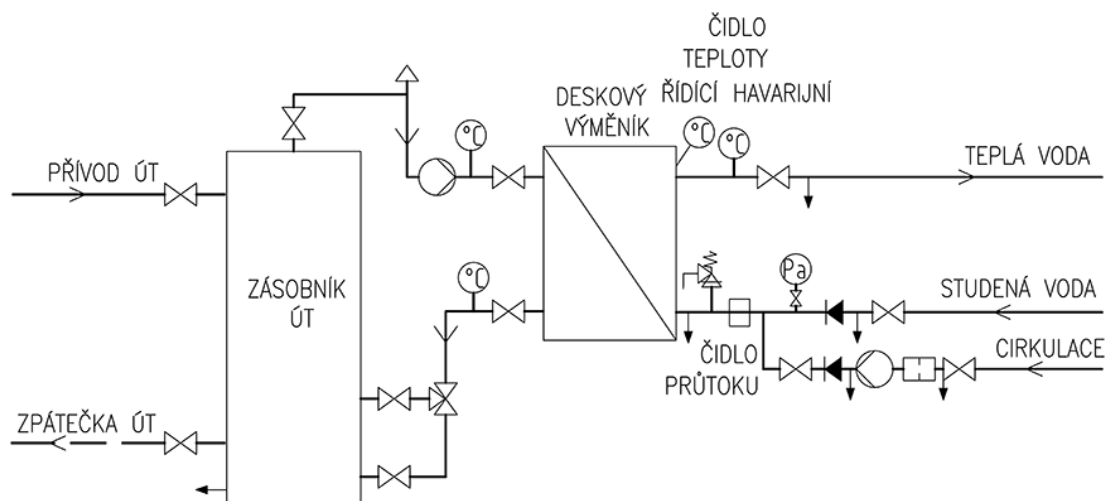
Obrázek 8 - Schéma zapojení akumulčního (zásobníkového) ohřivače [5]

A.2.3.2 Průtokový ohřev

Voda je ohřívána při průtoku přes výměník tepla v ohřivači. Potřebná tepelná energie pro ohřev vody musí být dodávána právě v průběhu odběru teplé vody. Většina průtokových ohřivačů je umístovaná v blízkosti spotřeby. Např. pod nebo nad umyvadlo. Velikostně jsou menší než akumulční ohřivače. Jsou vhodné pro nárazovou potřebu např. při umývání v rekreačních objektech, které jsou trvale využívány. Většinou jsou určeny pro lokální ohřev teplé vody. [1,2,3]



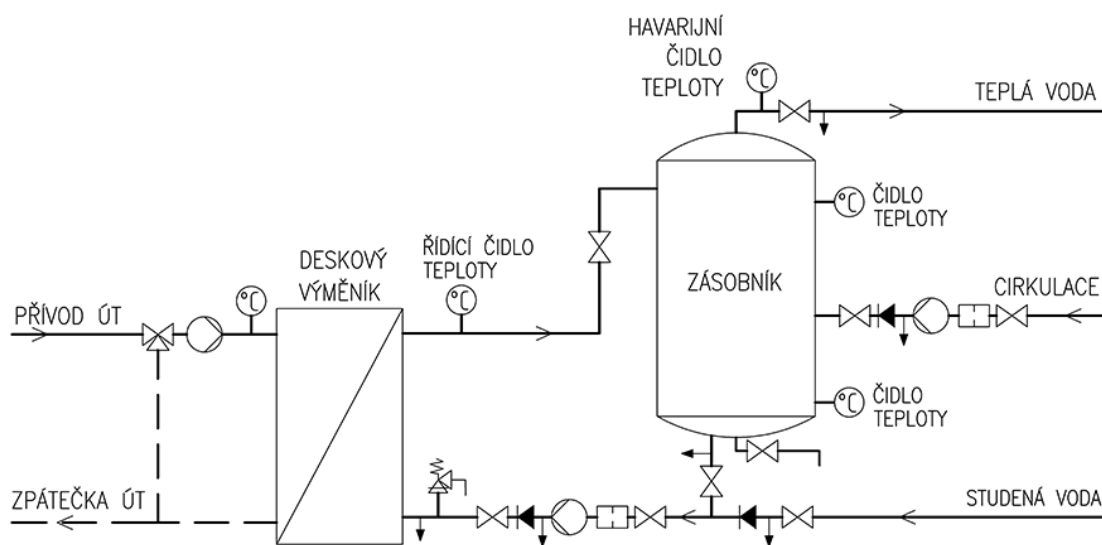
Obrázek 9 - Průtokový ohřev [1]



Obrázek 10 - Schéma zapojení průtokového ohříváče [5]

A.2.3.3 Smíšený ohřev

Jedná se o kombinaci dvou předchozích případů. Průtokový ohřev je doplněn zásobníkem teplé vody pro vykrytí krátkodobých odběrových špiček. Teplá voda se ohřívá v průtokovém ohříváči a je shromažďována v zásobníku teplé vody.



Obrázek 11 - Schéma zapojení smíšeného ohřevu [5]

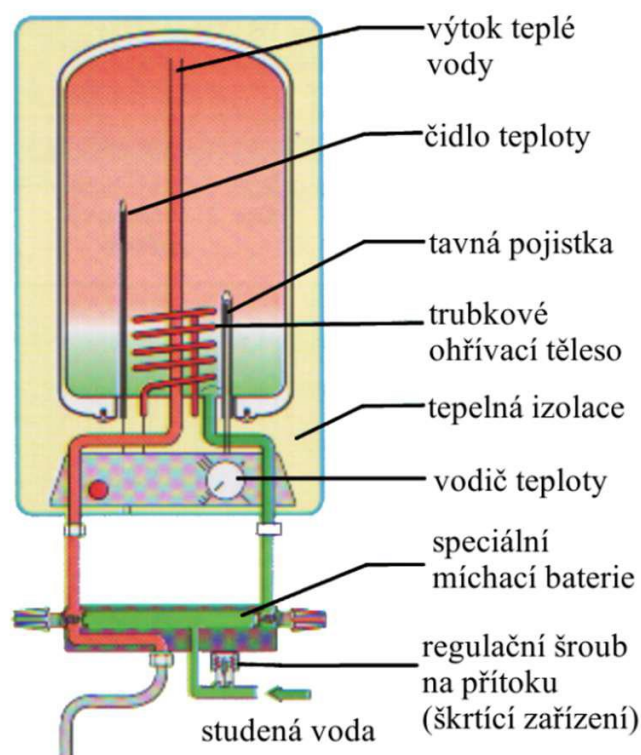
A.2.4 Podle provozního tlaku

Rozdělujeme na:

- beztlaková zařízení
- tlaková zařízení

A.2.4.1 Beztlakové

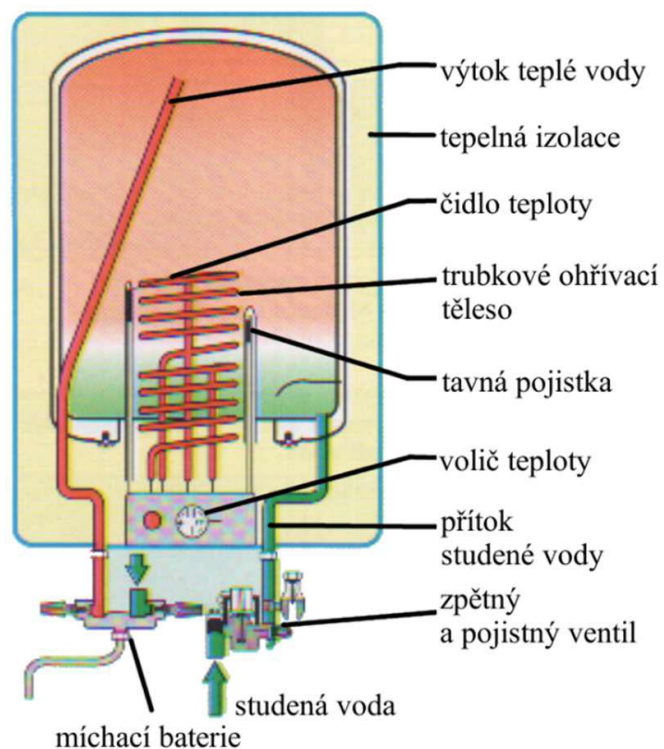
Voda uvnitř ohřívače je trvale se stykem s okolním ovzduším a ohřívač není pod tlakem vodovodu studené vody. U ohřívačů je využíván přepadový princip. Při použití těchto ohřívačů je nutné používat beztlakové výtokové baterie. Nejčastěji používané jsou elektrické zásobníkové ohřívače. Většinou se jedná lokální přípravu teplé vody, kdy ohřívač je umístěn v blízkosti odběrného místa např. pod umyvadla. [1]



Obrázek 12 - Beztlakový ohřívač [1]

A.2.4.2 Tlakové ohřivače

Voda uvnitř ohřivače je trvale pod tlakem vodovodu studené vody a zároveň i pod tlakem rozpínající se ohřívané teplé vody. [1]



Obrázek 13 - Tlakový ohřivač [1]

A.2.5 Podle způsobu ohřevu

Rozdělujeme na:

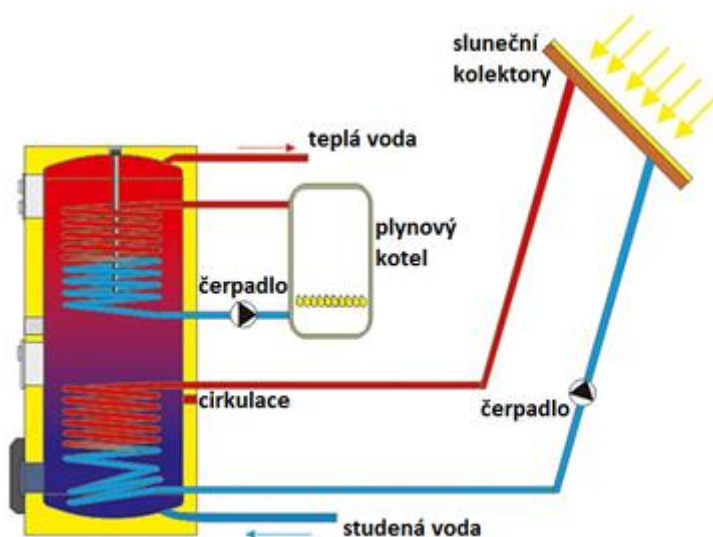
- jednostupňové
- vícestupňové

A.2.5.1 Jednostupňové

Teplá voda je ohřívána pouze z jednoho zdroje tepla. V dnešní době se jedná o nejčastější způsob ohřevu teplé vody. Např. zásobníkový ohřivač je napojen přes teplosměnnou plochu na okruh přírodní otopné vody ze zdroje tepla.

A.2.5.2 Vícestupňový

Teplá voda je ohřívána z více zdrojů tepla zapojených do zásobníku. Ohřev teplé vody na požadovanou výstupní teplotu je prováděn postupně. Možností zapojení vstupních zdrojů tepla je mnoho. V dnešní době jsou nejčastěji jako sekundární zdroj tepla využívány solární kolektory, které jsou v kombinaci s dalšími zdroji tepla např. tepelná čerpadla, plynový kotel, elektrický kotel (případně elektricky topná patro v zásobníkovém ohřívači).



Obrázek 14 - Schéma zapojení s vícestupňovým způsobem ohřevu [2]

A.2.6 Podle zdrojů tepelné energie

Rozděluje se na:

- elektrické ohřívače
- plynové ohřívače
 - plynové konvekční ohřívače
 - plynové kondenzační kotle
- kotle na tuhá paliva
- ohřev teplé vody sluneční energií
- ohřev teplé vody tepelnými čerpadly

A.2.6.1 Elektrické ohřívače

Elektrické ohřívače využívají k ohřevu teplé vody elektrickou energii. Ohřívač je uvnitř vybaven topným tělesem, které vodu ohřívá. Při provozu elektrického ohřívače je vhodné využívat nízkého tarifu. Při nízkém tarifu je účtována nižší cena za odběr elektrické energie. Časy zapnutí a vypnutí nízkého tarifu se liší podle využití elektřiny v domácnosti a také podle distribuční oblasti. Kombinovat odběr ve vysokém a nízkém tarifu umožňují pouze dvoutarifové distribuční sazby. Jedná se o domácnosti, které využívají elektrickou energii na vytápění, ohřev vody nebo

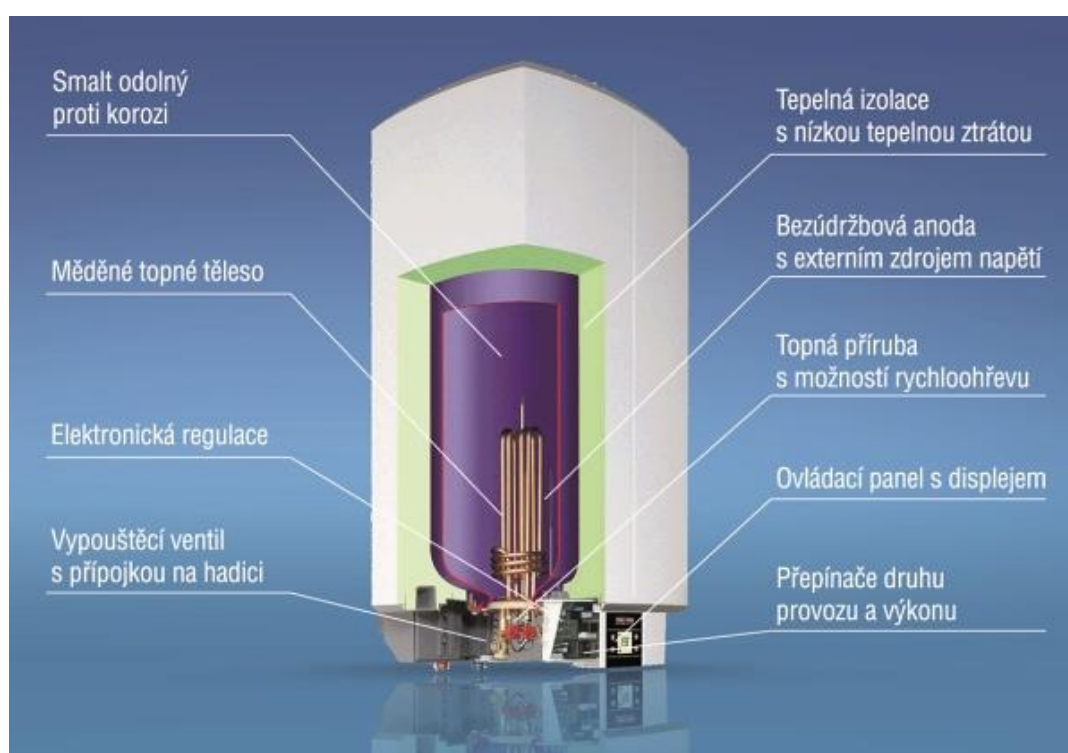
nabíjení elektromobilu. Specifikem je víkendová sazba. Přepíná mezi nízkým a vysokým tarifem se dělá HDO – hromadné dálkové ovládání ohřivačů.

Oproti ostatním ohřivačům mají výhodu, že nepotřebují odvod spali a napojení elektrické energie je v dnešní době dostupné v každém objektu, kde potřebujeme řešit ohřev teplé vody.

[2, 6,7]

A.2.6.1.1 Elektrické zásobníkové ohřivače

V praxi používáno označení jako elektrický bojler. Jedná se o ohřivače s běžným objemem vody od 50 do 200 litrů. Jsou to tlakové ohřivače. Ohřivače používány u pravidelného odběru teplé vody. Umístění ohřivačů je většinou v koupelnách, na WC nebo předsíních. [6,7]



Obrázek 15 - Elektrický zásobníkový ohřivač [7]

A.2.6.1.2 Elektrické průtokové ohřivače

Ohřivače s objemem od cca 5 do 15 litrů. Nejčastější využití nachází v nárazové potřebě vody (rekreační objekty, apod). Dále jsou využívány u rekonstrukcí, kde rozvod teplé vody není po celé budově a potřebujeme lokální odběr teplé vody a nové napojení by bylo nákladnější než umístění elektrického průtokového ohřivače. Nejčastěji jsou takto napojeny výtokové baterie pro umyvadla. Ve většině případů se jedná o beztlakové zařízení, ale někteří výrobci dodávají i tlakové. U malých ohřivačů se výkon pohybuje od 2 do 6 kW. [7, 8, 9]



Obrázek 16 - Elektrický průtokový ohřívač se spodní připojení [9]



Obrázek 17 - Elektrický průtokový ohřívač s horním připojením [8]

A.2.6.2 Plynové ohřivače

A.2.6.2.1 Plynové konvekční ohřivače

Plynové ohřivače využívají k ohřevu teplé vody spalování zemního plyn nebo propan-butanu. Ohřivače na propan-butan se používají dnes již zcela výjimečně. Takovýto ohřivač by byl připojen potrubím na tlakovou propan-butanovou láhev.

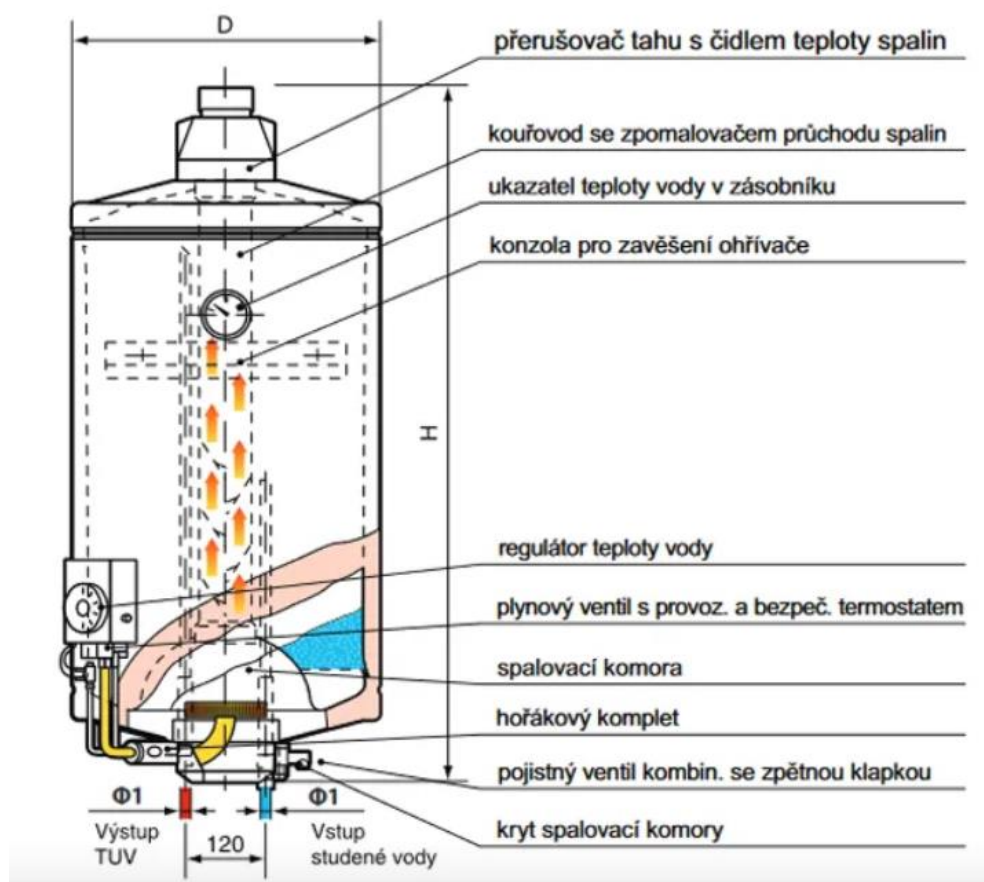
V na trhu jsou zásobníkové i průtočné ohřivače. Rozdíl spočívá pouze v době ohřevu teplé vody. Dnešní ohřivače jsou vybaveny pojistkou zpětného toku spalin.

Výhodou plynových ohřivačů je, že můžou dosahovat větších výkonů při ohřevu teplé vody.

Nevýhody oproti ostatním ohřivačům jsou nutný odtah spalin, objekt musí být napojen plynovou přípojkou. [1, 10, 12]

A.2.6.2.1.1 Plynové zásobníkové ohřivače

Jsou vhodné především tam, kde převládá pravidelný odběr teplé vody s vyšší spotřebou. Na trhu se nachází v závěsném nebo stacionárním provedení.



Obrázek 18 - Konstrukce plynového zásobníkového ohřivače [15]



Obrázek 19 - Plynový zásobníkový ohřívač [12]

A.2.6.2.1.2 Plynový průtokový ohřívač

Na principu plynového průtokového ohřívače fungovaly „karmy“ dříve známé označení pro tento typ ohřívače. Karma je název firmy, která tyto zařízení vyrábí. U starších ohřívačů byl plynový hořák stále minimálně zapálen. U dnešních zařízení již je zapínání hořáku dle aktuální potřeby. Zařízení jsou nástěnné zavěšené. Voda je ohřívána v okamžiku, kdy se zařízení zapne.

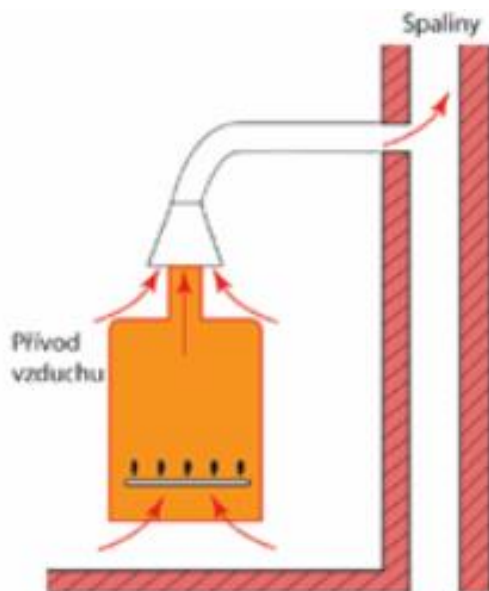
Rozdělení ohřívače podle spalínové cesty:

- bez odtahu spalin
- s přirozeným odtahem spalin
- s nuceným odtahem spalin – TURBO

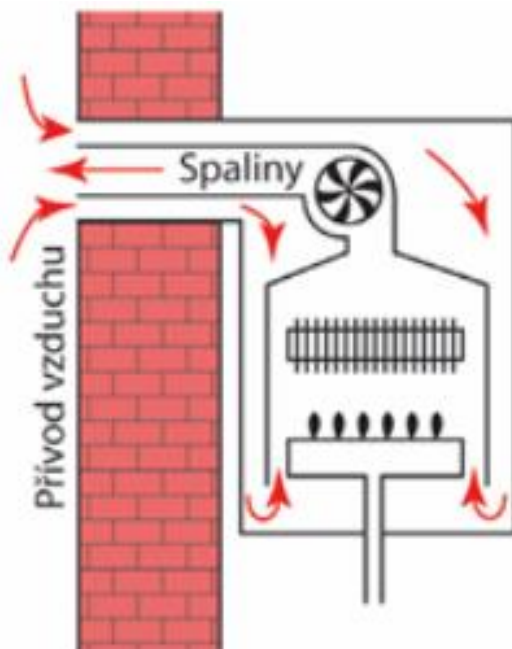
Ohřívače bez odtahu spalin mají redukováný výkon. Umístění je potřeba vhodně volit do dostatečně velkých prostor. Zařízení se instalují v technických místnostech, kde není možné napojení na komín. Spaliny zůstávají přímo v prostoru instalace a je nutné zajištění přívodního čerstvého vzduchu. Plynový spotřebič kategorie A. Ohřívače nelze umístit v obytných místnostech. [10, 11]

Ohřívač s přirozeným odtahem spalin je instalován v místnosti s možností napojení na komín. Skrz komín jsou odváděny spaliny. Zařízení odebírá spalovací vzduch z místnosti. Plynový spotřebič kategorie B. [10, 11]

Ohřívač s nuceným odtahem spalin jsou s otevřenou, nebo uzavřenou spalovací komorou. Ohřívače s otevřenou spalovací komorou odebírají spalovací vzduch z místnosti a odtah spalin je přes ventilátor do exteriéru. Tudiž jsou kategorie B. Ohřívače s uzavřenou spalovací komorou nasávají spalovací vzduch v exteriéru a odtah spalin je zaústěn do exteriéru. Spalovací vzduch a odvod spalin je prováděn nuceně pomocí ventilátoru.



Obrázek 20 - Spotřebič kategorie B [13]



Obrázek 21 - Spotřebič kategorie C [13]



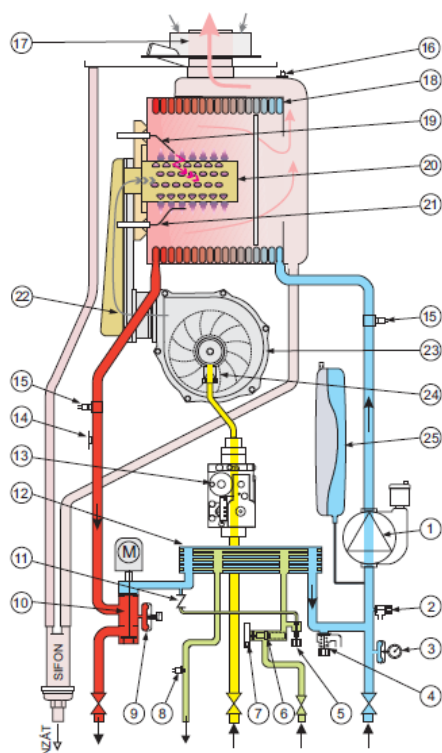
Obrázek 22 - Konstrukce plynového průtokového ohřívače [14]

A.2.6.2.2 Plynové kondenzační kotle

Oproti předchůdcům plynových ohřívačů dosahují plynové kondenzační kotle vyšší účinnosti, protože dokážou odebrat teplo ze spalin. Kotle jsou využívány pro nepřímý ohřev teplé vody. Plynový kondenzační kotel lze provozovat v samostatném zapojení jen na ohřev teplé vody, nebo jako součást systému vytápění v kombinaci s ohřevem teplé vody, jako předehřev. To znamená, že veškerý topný výkon je přesměrován do ohřevu teplé vody, většinou se toto přepojení dělá přes trojcestný přepínací ventil. Nebo napojení ohřevu paralelní, většinou jako samostatná větev z rozdělovače a sběrač k zásobníku teplé vody.

Princip fungování plynového kondenzačního kotle. Vodní pára se ve výměníku ochlazuje vratnou vodou, proudící z otopného systému. Tato vratná voda svoji tepelnou energii již odevzdala do místností případně do jiného prostoru přes výměníky v jiných zařízeních. Do kotle se nám již tedy vrací „studená“ voda. V kotli se vratná voda setká s vodní párou, která se ochladí a kondenzuje. Pára se ochladila, ale část svého tepla předala vratné vodě, která se tímto způsobem předehřála. Kotel následně dohřeje vratnou vodu na požadovanou teplotu a stává se z ní přírodní otopná voda, která jde znovu do otopného systému. Díky využití předehřívání vratné vody dosahují kotle vyšší účinnosti než plynové ohřívače. Předehříváním vratné vody je snížena spotřeba plynu. Plynové kondenzační kotle fungují do teploty vratné vody

55°C. Ideální provoz je v nízkoteplotním vytápění, kdy přírodní otopná voda je do teploty 55°C. U kondenzačních kotlů je nutné řešit odvod kondenzátu.
[16,17]



Obrázek 23 - Schéma kondenzačního kotle od firmy Baxi, kotle Luna Duo-tec HT - modely 24 – 40 [16]

1. ČERPADLO S ODVZDUŠNĚNÍM
2. VYPOUŠTĚCÍ VENTIL KOTLE
3. TLAKOMĚR
4. POJISTNÝ VENTIL
5. NAPOUŠTĚCÍ VENTIL
6. SNÍMAČ PRŮTOKU S FILTREM A REDUKCÍ PRŮTOKU
7. ČIDLO PŘEDNOSTI
8. SONDA NTC TV
9. HYDRAULICKÝ TLAKOVÝ SPÍNAČ
10. TROJCESTNÝ VENTIL
11. ZPĚTNÁ KLAPKA
12. SEKUNDÁRNÍ VÝMĚNÍK
13. PLYNOVÁ ARMATURA
14. BEZPEČNOSTNÍ TERMOSTAT
15. SONDA NTC VYTÁPĚNÍ
16. ČIDLO SPALIN
17. KOAXIÁLNÍ SPOJKA
18. PRIMÁRNÍ VÝMĚNÍK
19. ZAPALOVACÍ ELEKTRODA
20. HOŘÁK
21. KONTROLNÍ ELEKTRODA PLAMENE
22. SMĚŠOVACÍ KOMORA PLYN/VZDUCH
23. VENTILÁTOR
24. VENTURI
25. EXPANZNÍ NÁDOBA
26. AUTOMATICKÝ BY-PASS
27. NAPOUŠTĚCÍ VENTIL SE ZPĚTNOU KLAPKOU

A.2.6.3 Kotle na tuhá paliva

Jako ohříváče teple na tuhá paliva byla dříve lázeňská kamna. Ve spodní části nalézalo topeniště. Voda se ohřívala nad topeništěm. Kamna měli objem od 80 do 100 litrů vody. Výkon byl cca 8 kW. Střem kamen od topeniště procházel kouřovod. Umístění kamen bylo blízko komína nebo vany. [2]

Dalším ohříváčem na tuhá paliva jsou krbová kamna s výměníkem tepla nebo sporáky s výměníkem tepla. Tyto ohříváče slouží primárně jako zdroje tepla pro vytápění. [2]

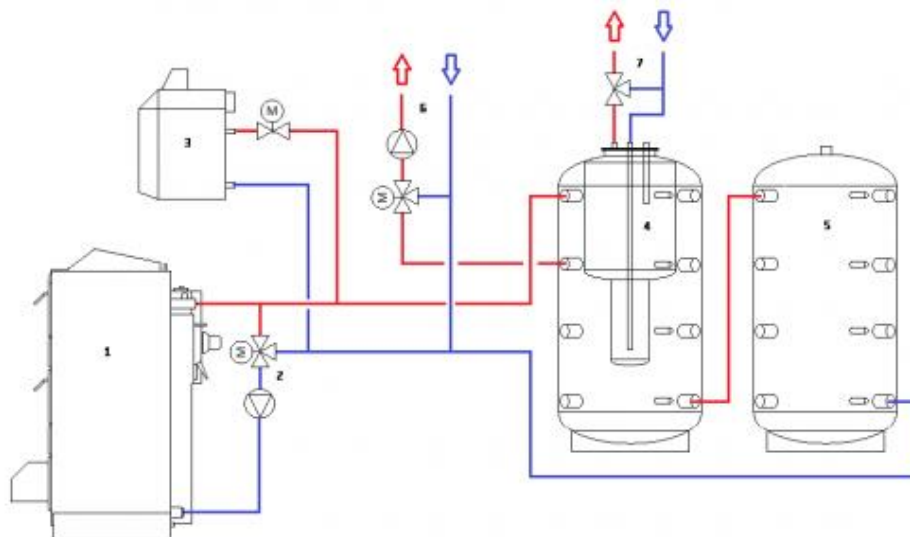
Kotle jsou primárně určeny jako zdroj tepla pro vytápění. Mluvíme o kotlích na dřevní pelety a palivové dřev. V dnešní době se využívají kotle na pevná paliva se zapojenou akumulací. Jsou různé způsoby zapojení s napojením na zásobník teple vody.

Příklad č. 1:

Soustava s připojenou akumulací. Akumulační nádrž může být rozdělena na dvě části. Jedna část slouží pro zásobník teplé vody a druhá část, kolem první části, tvoří akumulací prostor pro ohřátou vodu ze zdroje. Akumulační nádrž může být ještě vybavena teplosměnným výměníkem pro solární ohřev teplé vody. [19]

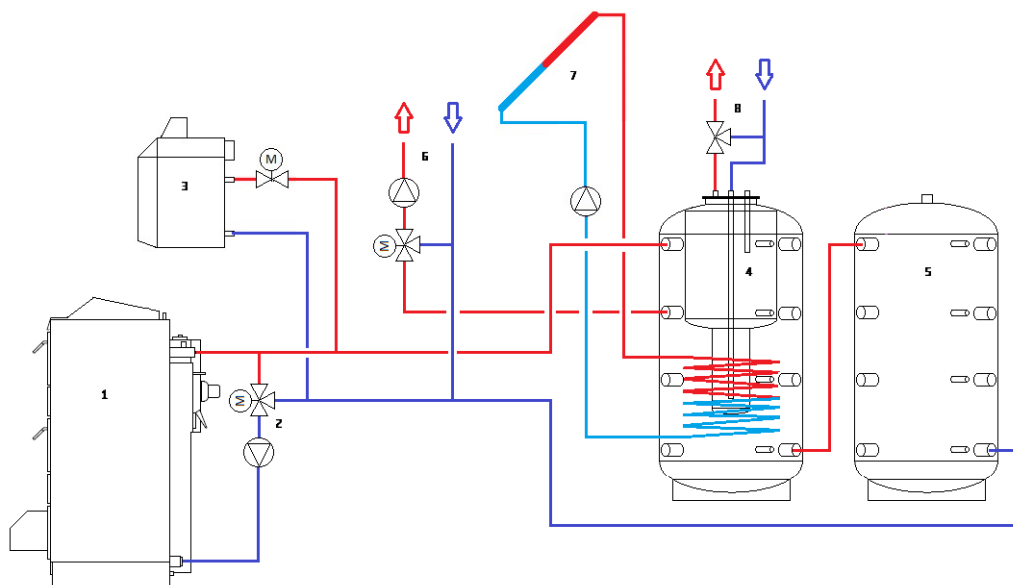
Příklad č. 2:

Soustava s připojenou akumulací. Z akumulací nádrže je samostatnou větví napojen zásobník teplé vody. Jedná se o nepřímotopný zásobník. Přívodní voda z akumulací nádrže předává teplo do vody přes teplosměnnou plochu. Zásobník může být vybaven elektrickou topnou patronou. [18]



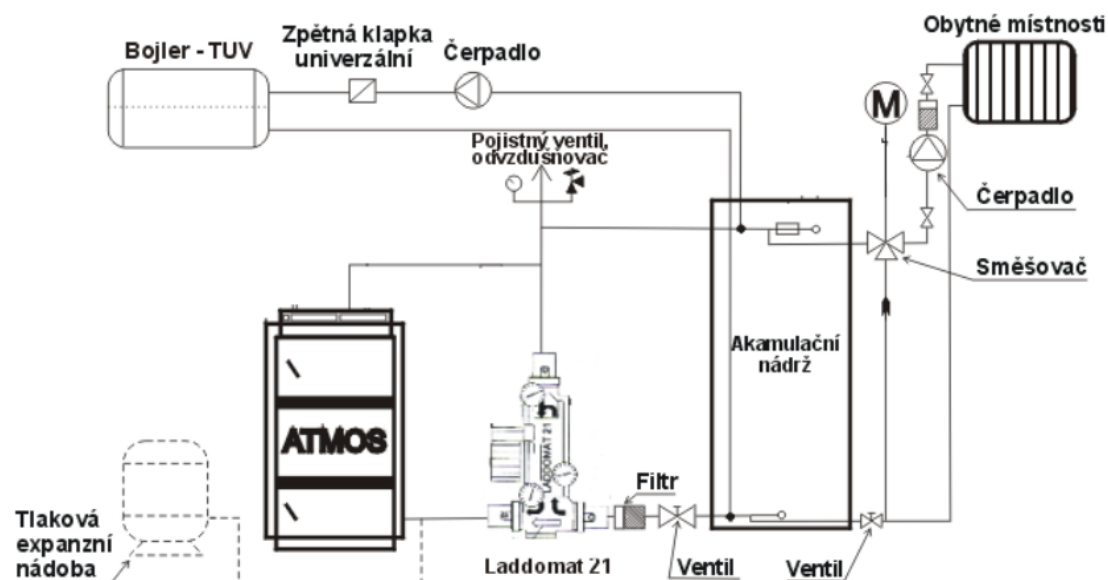
Obrázek 24 - Příklad č. 1 - kotel na tuhá paliva se zapojenou kombinovanou akumulací [19]

1 - zplyňovací kotel na biomasu, 2 - primární okruh kotle, 3 - záložní kotel (např. plynový kotel), 4 - akumulací nádrž s plovoucím bojlerem, 5 - akumulací nádrž, 6 - topný okruh, 7 - přívod studené a výstup teplé vody



Obrázek 25 - Příklad č. 1 - kotel na tuhá paliva se zapojenou kombinovanou akumulací nádrží a jedním vnitřním výměníkem [19]

1 – zplyňovací kotel na biomasu, 2 – primární okruh kotle, 3 – záložní kotel (např. plynový kotel), 4 – akumulční nádrž s plovoucím bojlerem a výměník pro solární ohřev, 5 – akumulční nádrž, 6 – topný okruh, 7 – solární okruh, 8 – přívod studené a výstup teplé vody



Obrázek 26 - Příklad č.2 - kotel na tuhá paliva s akumulací nádrží a zásobníkem teplé vody s jedním výměníkem [18]

A.2.6.4 Ohřev teplé vody sluneční energií

Jedná se o obnovitelný zdroj energie. Ohřev teplé vody sluneční energií můžeme rozdělit na:

- fototermický systém – přímý ohřev kapaliny v solárním okruhu přes solární kolektory

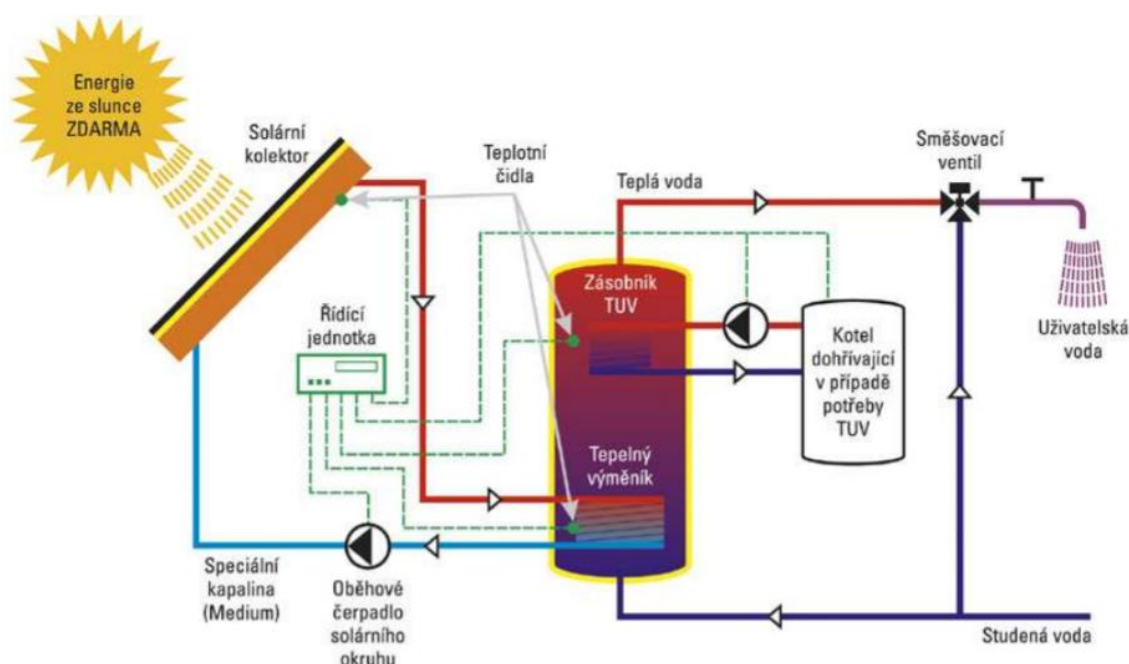
- fotovoltaický systém – ohřev teplé vody pomocí elektrické energie

A.2.6.4.1 Fototermický systém

Fototermické solární panely zachycují sluneční energii dopadající na kolektor. V kolektoru je sluneční energie předávána kapalině, která proudí v solárním okruhu. Proudící kapalina svoje teplo předává přes teplosměnný výměník v zásobníku tepla. Dle způsobu zapojení na zásobník a funkce zásobníku může sloužit zásobník k různým funkcím.

Příklad č. 1:

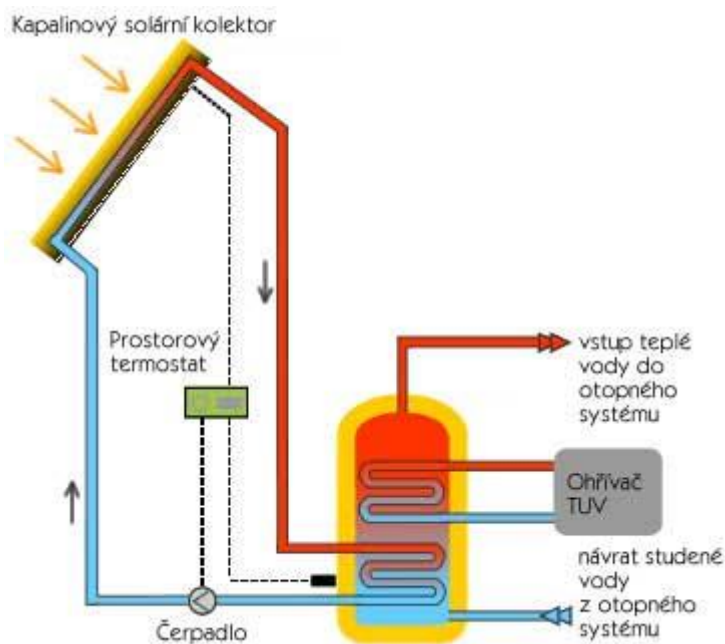
V solárním okruhu proudí kapalina (nemrznoucí směs), která je svoje teplo předává přes teplosměnný výměník do ohříváné vody nacházející se v zásobníku. V zásobníku je umístěn další teplosměnný výměník, který dohřívá ohřívanou vodu na požadovanou teplotu. V tomto případě zásobník funguje jako zásobník teplé vody. [21]



Obrázek 27 - Příklad č. 1 - Schéma zapojení ohřevu teplé vody [21]

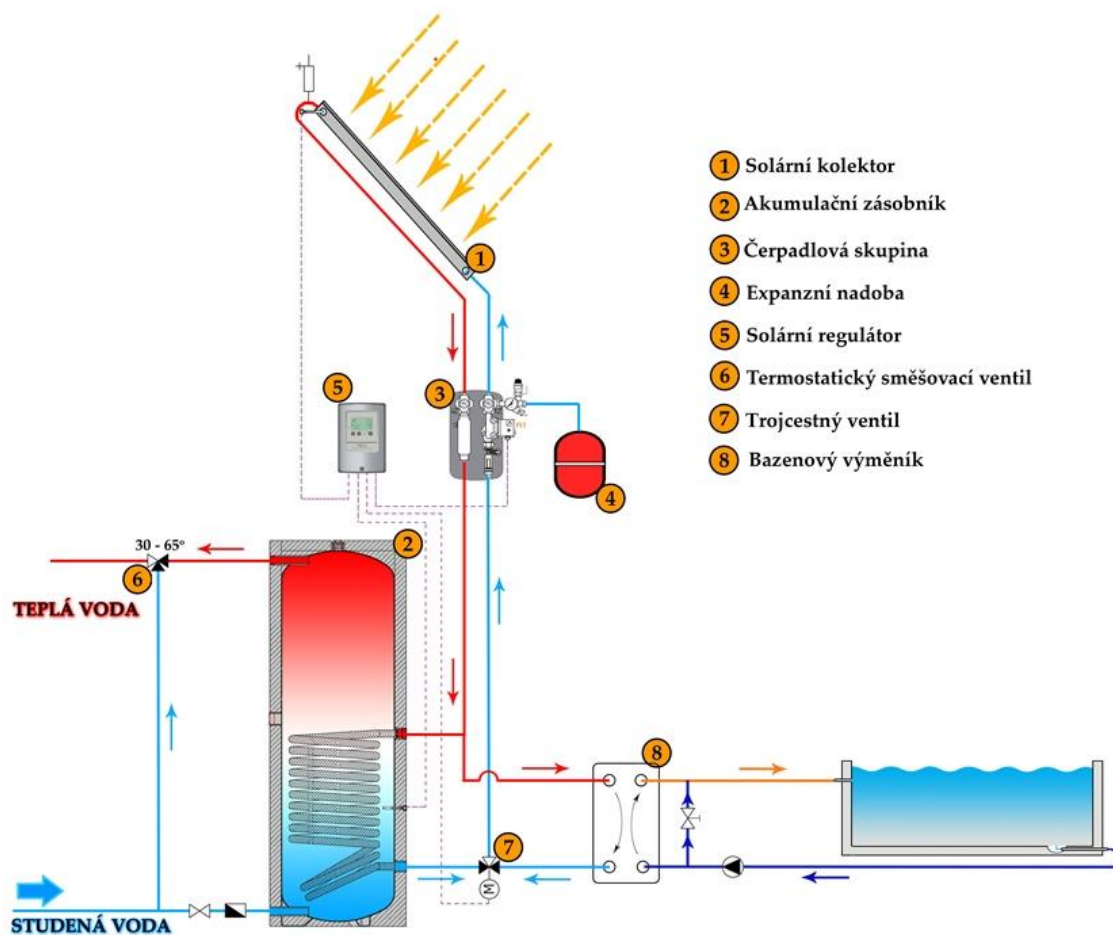
Příklad č. 2:

V solárním okruhu proudí kapalina (nemrznoucí směs), která je svoje teplo předává přes teplosměnný výměník do otopné vody nacházející se v zásobníku. V zásobníku je umístěn další teplosměnný výměník, který slouží pro ohřev teplé vody. V tomto případě zásobník slouží jako akumulční nádrž a solární energie je využita jako podpora pro vytápění. Na okruhu je nutné mít další zdroj tepla. Toto řešení se v praxi používá ojediněle. [21]



Obrázek 28 - Příklad č.2 - Schéma zapojení [30]

Solární systémy se také často používají pro ohřev bazénové vody. Viz níže zjednodušené schéma zapojení.



Obrázek 29 - Zjednodušené schéma zapojení solárního okruhu [29]

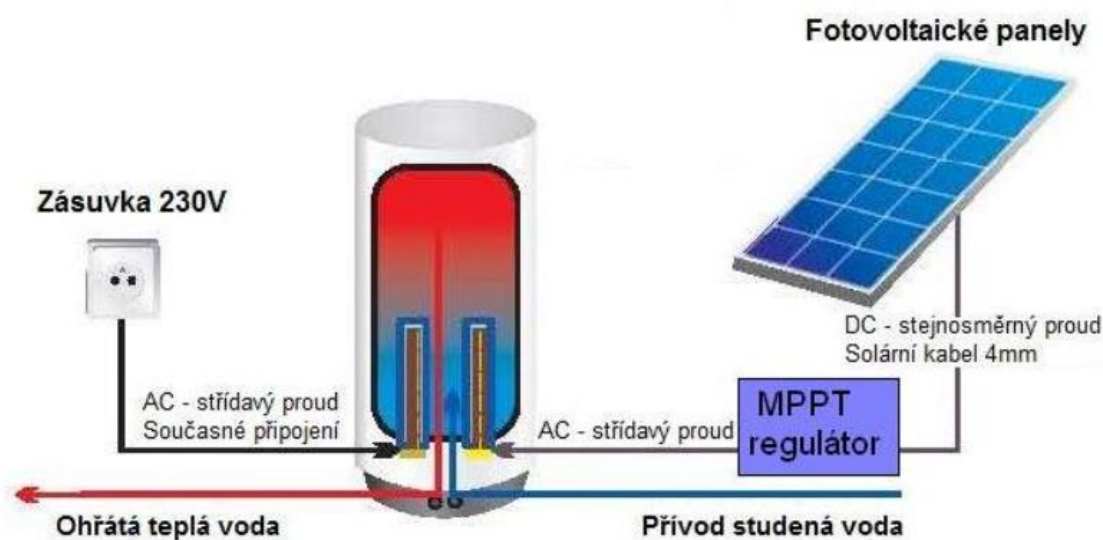
Pro fototermický systém je možné použít různé druhy kolektorů:

- absorbéry bez transparentního krytu (nekrytý kolektor)
- plochý kapalinový neselektivní kolektor
- plochý selektivní kolektor
- plochý vakuový kolektor
- trubicový vakuovaný kolektor
- koncentrační kolektor (s bodovým, lineárním ohniskem)

[22]

A.2.6.4.2 Fotovoltaický systém

Fotovoltaické panely zachycují sluneční energii a pomocí napojených zařízení je přeměňují na elektrickou energii. Tato elektrická energie je využita k napojení elektrické topné patrony umístěné v ohřívači teplé vody. Dle způsobu zapojení se dá elektrická energie využít i pro ostatní elektrické zařízení případně se dá uložit do akumulátoru. Pokud fotovoltaické panely nevytváří potřebnou elektrickou energii, lze využít elektrickou energii z elektrické sítě, pokud je objekt napojen na elektrickou síť. Případně lze dohřívání provádět jiným zdrojem energie.



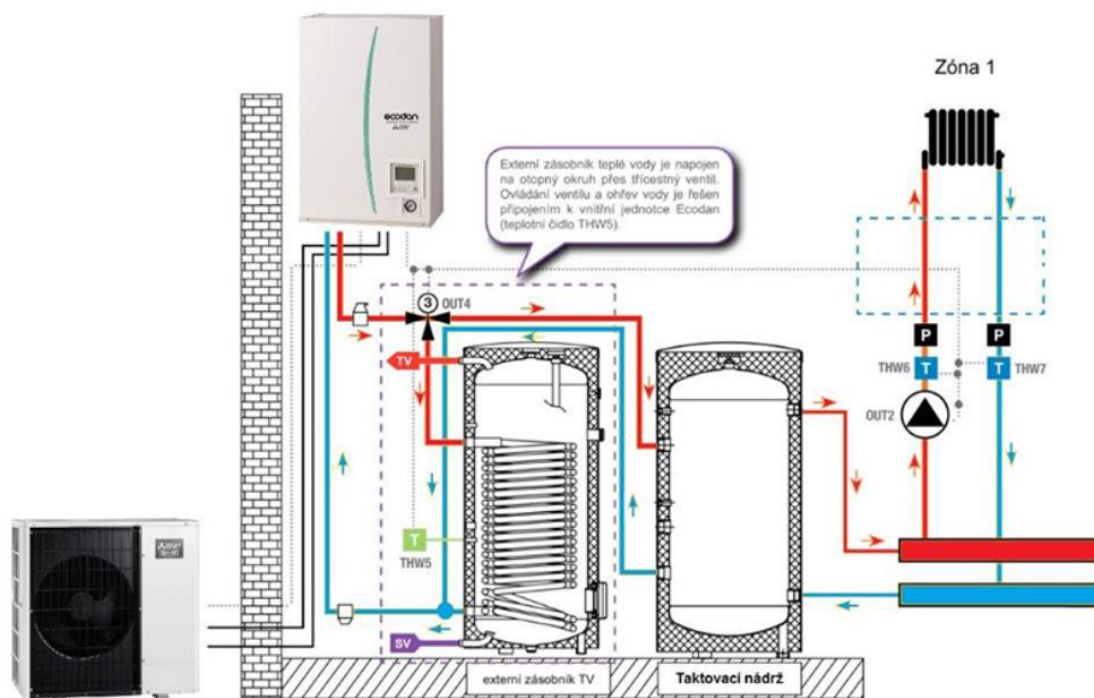
Obrázek 30 - Schéma zapojení fotovoltaického systému [20]

A.2.6.5 Tepelná čerpadla

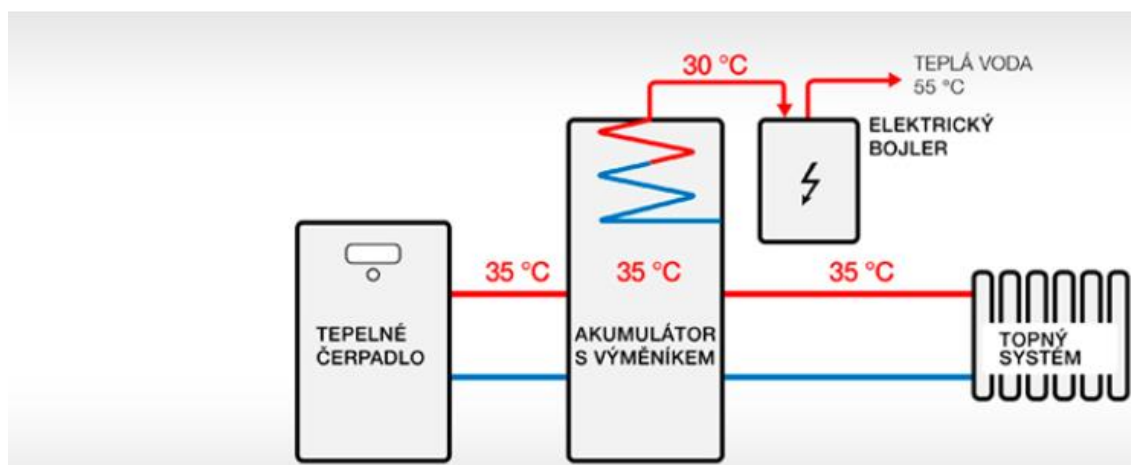
Jedná se o obnovitelný zdroj energie. Tepelné čerpadlo odebírá teplo z okolního prostředí a převádí ho na vyšší teplotu, kterou využíváme pro ohřev teplé vody nebo vytápění. Ohřev teplé vody může být přednostní nebo paralelní. [25]

A.2.6.5.1 Vzduch/voda

Jedná se o nejčastější typ tepelného čerpadla. Teplo je odebíráno z okolního vzduchu. Zařízení může být v různém provedení, jako venkovní, vnitřní nebo splitové.



Obrázek 31 - Zjednodušené schéma zapojení – tepelné čerpadlo splitové, předností ohřev teplé vody [23]



Obrázek 32 - Principiální schéma zapojení tepelného čerpadla – paralelní ohřev (předehřev) teplé vody [24]

A.2.6.5.2 Voda/voda

Teplo je odebíráno z podzemní vody. Tyto systémy dosahují největší účinnosti. U nás se nevyužívají.

A.2.6.5.3 Země/voda

Teplo je odebíráno ze země. Může být v provedení se zemními vrty nebo plošnými kolektory. Nejnákladnější typ tepelného čerpadla.

A.3. Závěr

Předmětem teoretické části bylo rozdělení ohřivačů teplé vody dle různých kritérií a jejich principiální napojení do systému pro přípravu teplé vody.

Vzhledem k tomu, že ohřev teplé vody spotřebovává nezanedbatelnou část energie během celého roku provozu a je umístěn v drtivé většině objektů. Je potřeba nezanedbat správný návrh ohřevu teplé vody, vybrat správný ohřivač teplé vody vzhledem k provozu objektu a k dostupným zdrojům (zdroje tepla).

Pro optimální návrh ohřevu teplé vody je potřeba spolupráce projektanta zdravotně technických instalací a projektant vytápění, aby našli vhodné řešení pro daný objekt.

Návrh ohřevu teplé vody nám nejvíce ovlivňuje dostupný zdroj (zdroj tepla).

Elektrické ohřivače jsou univerzální, jelikož jsou všechny řešené objekty elektrifikovány můžeme je použít téměř všude, ale jejich provoz je nejdražší.

Plynové ohřivače mohou dosahovat vysoký teplot ohřevu teplé vody za kratší čas než elektrické ohřivače, avšak je potřeba aby objekt byl plynofikován, a to každý objekt u nás v ČR není. Provozní náklady na ohřev teplé vody jsou druhé nejdražší.

Kotle na tuhá, které spalují dřevní pelety, palivové dřevo apod, patří mezi obnovitelné zdroje. Náklady spotřeby energie k ohřevu teplé vody jsou nejlevnější, avšak je potřeba mít pro tento zdroj dostatečně velké prostory pro sklad paliva.

Ohřev teplé vody pomocí sluneční energie se používá primárně jako doplňkový zdroj k jinému zdroji. Pomocí sluneční energie snížíme náklady spotřebu energie při ohřevu teplé vody hlavně v letních měsících.

Ohřev teplé vody pomocí tepelných čerpadel patří mezi obnovitelné zdroje energie. Náklady na spotřebu při ohřevu teplé vody jsou druhé nejlevnější.

Ve výpočtové části je řešen návrh ohřevu teplé vody pomocí normy ČSN 06 0320 - Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování. Jedná se o metodu, která nám odběrovou křivku energie pro ohřev teplé vody. Pracovně by proveden návrh podle H-132 98 – Technická pravidla, ale jelikož je v objektu je navržena odběrová špička teplé vody 4 hodiny a v metodě H-132 98 není pro odběrovou špičku trvající déle než 3 hodiny stanoven součinitel nerovnoměrnosti bylo od této metody upuštěno. Dále se může návrh přípravy teplé vody počítat podle DIN 4708, avšak tato metoda nebyla pro tento objekt zkoušena.

B – VÝPOČTOVÁ ČÁST

B.1 Analýza objektu

Administrativní budova s restaurací se nachází v Uherském Hradišti ve Zlínském kraji. Budova je samostatně stojící v městské zástavbě. Venkovní výpočtová teplota této oblasti je $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ nadmořská výška přibližně 179 metrů nad mořem.

Budova je nepodsklepená, má tři nadzemní podlaží. Půdorysně je obdélníkového tvaru s největšími rozměry 61,2 x 21,7 m. Výška objektu je +14,7 m.

V první nadzemní podlaží se nachází hlavní vstupní prostory do objektu, které slouží jak pro restauraci, tak i pro administrativní část budovy. Dále se prvním nadzemním podlaží nachází restaurace s kuchyňskými prostory a zázemím pro zaměstnance restaurace a kuchyně. V tomto patře se také nachází strojovna VZT a technická místnost.

V druhém nadzemní podlaží se nachází kancelářské prostory s archivem a patřičnými hygienickými prostory.

Ve třetím nadzemní podlaží se nachází kancelářské prostory s patřičnými hygienickými prostory. Dále se v tomto patře nachází kotelna a strojovna VZT.

Vertikální komunikace v objektu je zajištěna hlavním schodištěm a výtahem v části vstupního prostoru do objektu. Další schodiště na opačné straně budovy a toto schodiště slouží pouze jako únikové.

Nosnou konstrukcí tvoří železobetonový skelet. Obvodové konstrukce jsou z keramických tvárnic tl. 250 mm s fasádní izolací EPS tl. 150 mm. Stropní konstrukce jsou tvořeny jako železobetonové stropní desky s tl. 300 mm. Vnitřní nosné stěny jsou tl. 250 mm. Vnitřní nenosné konstrukce tvoří keramické tvárnice tl. 115 a 145 mm. Vnitřní nenosné akustické konstrukce jsou keramické tvárnice tl. 200 mm. Střešní konstrukce je tvořena jednoplášťovou plochou střechou. Okna a dveře jsou plastové konstrukce.

Vytápění objektu je zajištěno pomocí podlahového vytápění a deskových těles. Soustava je navržena jako dvoutrubková s nuceným oběhem otopné vody. Teplotní spád deskových těles je $50/40\text{ }^{\circ}\text{C}$ a teplotní spád podlahového vytápění je $32/26\text{ }^{\circ}\text{C}$. Jako zdroj tepla je zvolena kaskáda tří teplených čerpadel vzduch/voda ve splitovém provedení.

V objektu je nucené větrání. V objektu jsou tři vzduchotechnické jednotky, které zajišťují větrání. Jednotky jsou se ZZT. Jedna jednotka zajišťuje větrání prostoru restaurace – hosté. Druhá jednotka zajišťuje větrání kuchyní a zázemí pro zaměstnance. Třetí jednotka umístěna v třetím podlaží zajišťuje větrání pro administrativní prostory s hygienickými prostory s druhým a třetím podlaží.

B.2 Výpočet tepelných ztrát

Přesný výpočet tepelných ztrát a návrh vnitřní výpočtových teplot v objektu byl proveden dle normy ČSN EN 12 831-1 – Energetická náročnost budov – Výpočet tepleného výkonu.

B.2.1 Stanovení a posouzení součinitele prostupu tepla

Tepelný odbor konstrukce:

$$R = \sum R_i = \sum \frac{d_i}{\lambda_i} \quad [\text{m}^2 \times \text{K/W}]$$

d_i – tloušťka i -té vrstvy konstrukce [m]

λ_i – součinitel tepelné vodivosti materiálu i -té konstrukce [$\text{W}/(\text{m} \times \text{K})$]

Součinitel prostupu tepla:

$$U = \frac{1}{R_{si} + R + R_{se}} = \frac{1}{R_T} \quad [\text{W} \times (\text{m}^2 \times \text{K}^{-1})]$$

R_{si} – odpor při přestupu tepla na straně konstrukce [$\text{m}^2 \times \text{K/W}$]

R_{se} – odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce [$\text{m}^2 \times \text{K/W}$]

R_T – odpor při prostupu tepla [$\text{m}^2 \times \text{K/W}$]

B.2.1.1 Svislé konstrukce

Skladba S1 - obvodová stěna tl. 250 mm + tepelná izolace 150 mm												
ozn.	č. v.	popis vrstvy	d [m]	λ [W/m*K]	R [m²*K/W]	R_{si} [m²*K/W]	R_{se} [m²*K/W]	R_t [m²*K/W]	U [W/m²*K]	$U_{N,rec,20}$ - doporučené [W/m²*K]	$U_{N,pas,20}$ doporučené - pasiv [W/m²*K]	Posouzení $U < U_{N,pož.}$
S1	1	Fasádní omítka - silikonová omítka	0,03	0,74	0,041	0,13	0,04	4,698	0,21	0,25	0,18 - 0,12	Vyhovuje
	2	Penetrace	-	-	-							
	3	Výztužná skleněná síťovina	-	-	-							
	4	Lepicí a stěrková hmota	0,005	0,45	0,011							
	5	Kotvicí vrstva - hmoždinky	-	-	-							
	6	Tepelná izolace EPS 70 F	0,15	0,041	3,663							
	7	Lepicí a stěrková hmota	0,005	0,45	0,011							
	8	Porotherm 24 Profi	0,24	0,29	0,828							
	9	Penetrace	-	-	-							
	10	Vápenocementová omítka	0,015	0,99	0,015							

Skladba S2 - vnitřní nosná stěna tl. 250 mm												
ozn.	č. v.	popis vrstvy	d [m]	λ [W/m*K]	R [m²*K/W]	R_{si} [m²*K/W]	R_{se} [m²*K/W]	R_t [m²*K/W]	U [W/m²*K]	$U_{N,rec,20}$ - doporučené [W/m²*K]	$U_{N,pas,20}$ doporučené - pasiv [W/m²*K]	Posouzení $U < U_{N,pož.}$
SN2	1	Vápenocementová omítka	0,015	0,99	0,015	0,13	0,13	1,118	0,89	1,80	-	Vyhovuje
	2	Penetrace	-	-	-							
	3	Porotherm 24 Profi	0,24	0,29	0,828							
	4	Penetrace	-	-	-							
	5	Vápenocementová omítka	0,015	0,99	0,015							

Skladba S3 - vnitřní nenosná stěna tl. 125 mm												
ozn.	č. v.	popis vrstvy	d [m]	λ [W/m*K]	R [m ² *K/W]	R _{si} [m ² *K/W]	R _{se} [m ² *K/W]	R _t [m ² *K/W]	U [W/m ² *K]	U _{N,rec,20} - doporučené [W/m ² *K]	U _{N,pas,20} doporučené - pasiv [W/m ² *K]	Posouzení U < U _{N,pož.}
SN3	1	Vápenocementová omtíka	0,015	0,99	0,015	0,13	0,13	0,733	1,36	1,80	-	Vyhovuje
	2	Penetrace	-	-	-							
	3	Porothrem 11,5 Profi	0,115	0,26	0,442							
	4	Penetrace	-	-	-							
	5	Vápenocementová omtíka	0,015	0,99	0,015							

Skladba S4 - vnitřní nenosná stěna AKU tl. 125 mm												
ozn.	č. v.	popis vrstvy	d [m]	λ [W/m*K]	R [m ² *K/W]	R _{si} [m ² *K/W]	R _{se} [m ² *K/W]	R _t [m ² *K/W]	U [W/m ² *K]	U _{N,rec,20} - doporučené [W/m ² *K]	U _{N,pas,20} doporučené - pasiv [W/m ² *K]	Posouzení U < U _{N,pož.}
SN4	1	Vápenocementová omtíka	0,015	0,99	0,015	0,13	0,13	0,687	1,46	1,80	-	Vyhovuje
	2	Penetrace	-	-	-							
	3	Porothrem 11,5 AKU Profi	0,115	0,29	0,397							
	4	Penetrace	-	-	-							
	5	Vápenocementová omtíka	0,015	0,99	0,015							

Skladba S5 - vnitřní nenosná stěna AKU tl. 200 mm												
ozn.	č. v.	popis vrstvy	d [m]	λ [W/m*K]	R [m ² *K/W]	R _{si} [m ² *K/W]	R _{se} [m ² *K/W]	R _t [m ² *K/W]	U [W/m ² *K]	U _{N,rec,20} - doporučené [W/m ² *K]	U _{N,pas,20} doporučené - pasiv [W/m ² *K]	Posouzení U < U _{N,pož.}
SN5	1	Vápenocementová omtíka	0,015	0,99	0,015	0,13	0,13	0,924	1,08	1,80	-	Vyhovuje
	2	Penetrace	-	-	-							
	3	Porothrem 19 AKU Profi	0,19	0,3	0,633							
	4	Penetrace	-	-	-							
	5	Vápenocementová omtíka	0,015	0,99	0,015							

Skladba S6 - vnitřní nenosná stěna AKU tl. 125 mm + 100 mm tepelná izolace												
ozn.	č. v.	popis vrstvy	d [m]	λ [W/m*K]	R [m ² *K/W]	R _{si} [m ² *K/W]	R _{se} [m ² *K/W]	R _t [m ² *K/W]	U [W/m ² *K]	U _{N,rec,20} - doporučené [W/m ² *K]	U _{N,pas,20} doporučené - pasiv [W/m ² *K]	Posouzení U < U _{N,pož.}
SN6	1	Vápenocementová omtíka	0,015	0,99	0,015	0,13	0,13	3,366	0,30	1,80	-	Vyhovuje
	2	Penetrace	-	-	-							
	3	Porothrem 11,5 AKU Profi	0,19	0,3	0,633							
	4	Penetrace	-	-	-							
	5	Vápenocementová omtíka	0,015	0,99	0,015							
	6	Tepelná izolace	0,1	0,041	2,442							

B.2.1.2 Vodorovné konstrukce

Skladba P1 - podhala na zemině												
ozn.	č. v.	popis vrstvy	d [m]	λ [W/m*K]	R [m ² *K/W]	R _{si} [m ² *K/W]	R _{se} [m ² *K/W]	R _t [m ² *K/W]	U [W/m ² *K]	U _{N,rec,20} - doporučené [W/m ² *K]	U _{N,pas,20} doporučené - pasiv [W/m ² *K]	Posouzení U < U _{N,pož.}
P1	1	Keramická dlažba	0,01	1,01	0,010	0,17	0	4,828	0,21	0,30	0,22 - 0,15	Vyhovuje
	2	Cementové lepidlo	0,006	1,16	0,005							
	3	Penetrace	-	-	-							
	4	Anhydridová vrstava	0,05	1,800	0,028							
	5	Separční PE folie	-	-	-							
	7	Akustická podlahová izolace - čedičové desky	0,04	0,039	1,026							
	8	Tepelná izolace EPS 100	0,14	0,039	3,590							
	9	Hydroizolační asfaltové pásy - SBS	0,004	-	-							
	10	Penetrace	-	-	-							
	11	Podkladní železobetonová deska	0,20	-	-							

Skladba P2 - podhala na zemině - podlahové vytápění												
ozn.	č. v.	popis vrstvy	d [m]	λ [W/m*K]	R [m ² *K/W]	R _{si} [m ² *K/W]	R _{se} [m ² *K/W]	R _t [m ² *K/W]	U [W/m ² *K]	U _{N,rec,20} - doporučené [W/m ² *K]	U _{N,pas,20} doporučené - pasiv [W/m ² *K]	Posouzení U < U _{N,pož.}
P2	1	Keramická dlažba	0,01	1,01	0,010	0,17	0	4,979	0,20	0,30	0,22 - 0,15	Vyhovuje
	2	Cementové lepidlo	0,006	1,16	0,005							
	3	Penetrace	-	-	-							
	4	Anhydridová vrstava	0,07	1,800	0,039							
	5	Systémová deska Varinova	-	-	-							
	6	Akustická podlahová izolace - čedičové desky	0,02	0,039	0,513							
	7	Tepelná izolace EPS Grey	0,14	0,033	4,242							
	8	Hydroizolační asfaltové pásy - SBS	0,004	-	-							
	9	Penetrace	-	-	-							
	10	Podkladní železobetonová deska	0,20	-	-							

Skladba P3 - stropní k-ce v 2NP, 3NP												
ozn.	č. v.	popis vrstvy	d [m]	λ [W/m*K]	R [m²*K/W]	R_{si} [m²*K/W]	R_{se} [m²*K/W]	R_t [m²*K/W]	U [W/m²*K]	$U_{N,rec,20}$ - doporučené [W/m²*K]	$U_{N,pas,20}$ doporučené - pasiv [W/m²*K]	Posouzení U < $U_{N,pož.}$
STR1	1	Zátěžový koberec	0,006	0,065	0,092	0,17	0,17	3,265	0,31	1,45		Vyhovuje
	2	Kobercové lepidlo	-	-	-							
	3	Penetrace	-	-	-							
	4	Anhydridová vrstava	0,04	1,800	0,022							
	5	Separční PE folie	-	-	-							
	6	Akustická podlahová izolace - čedičové desky	0,04	0,039	1,026							
	7	Tepelná izolace EPS 100	0,06	0,039	1,538							
	8	Železobetonvá stropní k-ce	0,30	1,58	0,190							
	9	Vzdchuová mezera	0,427	-	-							
	10	Nosná konstrukce podlhedu - závěs, CD/CD	0,06	-	-							
	11	Sádrokartonový podhled	0,0125	0,222	0,056							

Skladba P3 - stropní k-ce v 2NP, 3NP												
ozn.	č. v.	popis vrstvy	d [m]	λ [W/m*K]	R [m²*K/W]	R_{si} [m²*K/W]	R_{se} [m²*K/W]	R_t [m²*K/W]	U [W/m²*K]	$U_{N,rec,20}$ - doporučené [W/m²*K]	$U_{N,pas,20}$ doporučené - pasiv [W/m²*K]	Posouzení U < $U_{N,pož.}$
STR2	1	Zátěžový koberec	0,006	0,065	0,092	0,17	0,17	3,265	0,31	1,45		Vyhovuje
	2	Kobercové lepidlo	-	-	-							
	3	Penetrace	-	-	-							
	4	Anhydridová vrstava	0,04	1,800	0,022							
	5	Separční PE folie	-	-	-							
	6	Akustická podlahová izolace - čedičové desky	0,04	0,039	1,026							
	7	Tepelná izolace EPS 100	0,06	0,039	1,538							
	8	Železobetonvá stropní k-ce	0,30	1,58	0,190							
	9	Vzdchuová mezera	0,427	-	-							
	10	Nosná konstrukce podlhedu - závěs, CD/CD	0,06	-	-							
	11	Sádrokartonový podhled	0,0125	0,222	0,056							

Skladba P4 - střešní k-ce												
ozn.	č. v.	popis vrstvy	d [m]	λ [W/m*K]	R [m²*K/W]	R_{si} [m²*K/W]	R_{se} [m²*K/W]	R_t [m²*K/W]	U [W/m²*K]	$U_{N,rec,20}$ - doporučené [W/m²*K]	$U_{N,pas,20}$ doporučené - pasiv [W/m²*K]	Posouzení U < $U_{N,pož.}$
STR3	1	Prané říční kamenivo, frakce 16-32 mm	0,05	0,077	0,649	0,10	0,04	6,420	0,16	0,16	0,15 - 0,10	Vyhovuje
	2	Ochranná geotextilie	0,0004	-	-							
	3	Hydroizolační fólie PVC-P	0,0015	-	-							
	4	Separáční vrstva - geotextilie	0,05	.	-							
	5	Tepelná izolace EPS 100	0,16	0,039	4,103							
	6	Stabilizační lepcíci vrstva	-	-	-							
	7	Tepelná izolace EPS 100 - spádová vrstva	0,05	0,039	1,282							
	8	Stabilizační lepcíci vrstva	-	-	-							
	9	Praostěsná vrstva - SBS asfaltový pás	0,004	-	-							
	10	Penetrace	-	-	-							
	11	Železobetonvá stropní k-ce	0,30	1,58	0,190							
	12	Vzdchuová mezera	0,427	-	-							
	13	Nosná konstrukce podlhedu - závěs, CD/CD	0,06	-	-							
	14	Sádrokartonový podhled	0,0125	0,222	0,056							

Skladba P5 - stropní k-ce + podlha nad venkovním prostorem												
ozn.	č. v.	popis vrstvy	d [m]	λ [W/m*K]	R [m²*K/W]	R_{si} [m²*K/W]	R_{se} [m²*K/W]	R_t [m²*K/W]	U [W/m²*K]	$U_{N,rec,20}$ - doporučené [W/m²*K]	$U_{N,pas,20}$ doporučené - pasiv [W/m²*K]	Posouzení U < $U_{N,pož.}$
STR4	1	Keramická dlažba	0,01	1,01	0,010	0,17	0,17	7,693	0,13	0,16	0,15 - 0,10	Vyhovuje
	2	Cementové lepidlo	0,006	1,16	0,005							
	3	Penetrace	-	-	-							
	4	Anhydridová vrstva	0,05	1,800	0,028							
	5	Separální PE folie	-	-	-							
	6	Tepelná izolace EPS 100	0,18	0,039	4,615							
	7	Železobetonvá stropní k-ce	0,30	1,58	0,190							
	8	Penetrace	-	-	-							
	9	Lepící a stěrková hmota	0,005	0,45	0,011							
	10	Tepelná izolace EPS 70 F	0,1	0,041	2,442							
	11	Kotvící vrstva - hmoždinky	-	-	-							
	12	Lepící a stěrková hmota	0,005	0,45	0,011							
	13	Výztužná skleněná síťovina	-	-	-							
	14	Penetrace	-	-	-							
	15	Fasádní omítka - silikonová omítka	0,03	0,74	0,041							

Skladba P6 - skladba k-ce na balkonu + stropní k-ce nad vnitřním prostorem												
ozn.	č. v.	popis vrstvy	d [m]	λ [W/m*K]	R [m²*K/W]	R_{si} [m²*K/W]	R_{se} [m²*K/W]	R_t [m²*K/W]	U [W/m²*K]	$U_{N,rec,20}$ - doporučené [W/m²*K]	$U_{N,pas,20}$ doporučené - pasiv [W/m²*K]	Posouzení U < $U_{N,pož.}$
STR5	1	Keramická dlažba	0,01	1,01	0,010	0,17	0,17	6,144	0,16	0,16	0,15 - 0,10	Vyhovuje
	2	Lepicí hmota na keramickou dlažbu	0,006	1,16	0,005							
	3	Hydroizolační stěrka	0,003	-	-							
	4	Penetrace	-	-	-							
	5	Krycí betonová vrstva - betonový potěr	0,04	1,5	0,027							
	6	Tepelná izolace styrodur 3000 CS	0,06	0,034	1,765							
	7	Lepicí hmota	0,006	1,16	0,005							
	8	Penetrace	-	-	-							
	9	Spádová vrstva - betonový potěr	0,01	1,5	0,007							
	10	Spojovací můstek	-	-	-							
	11	Železobetonová stropní k-ce										
	12	Lepicí a stěrková hmota	0,005	0,45	0,011							
	13	Tepelná izolace EPS 70 F	0,16	0,041	3,907							
	14	Kotvicí vrstva - hmoždinky	-	-	-							
	15	Lepicí a stěrková hmota	0,005	0,45	0,011							
	16	Výztužná skleněná síťovina	-	-	-							
	17	Vzdchová mezera	-	-	-							
	18	Nosná konstrukce podlahy - závěs, CD/CD	0,06	-	-							
	19	Sádkartonový podhled	0,0125	0,222	0,056							

Skladba P7 - stropní k-ce v ZNP - nad prostorem chladících zařízení												
ozn.	č. v.	popis vrstvy	d [m]	λ [W/m*K]	R [m²*K/W]	R_{si} [m²*K/W]	R_{se} [m²*K/W]	R_t [m²*K/W]	U [W/m²*K]	$U_{N,rec,20}$ - doporučené [W/m²*K]	$U_{N,pa s,20}$ doporučené - pasiv [W/m²*K]	Posouzení $U < U_{N,pož.}$
STR6	1	Zátěžový koberec	0,006	0,065	0,092	0,17	0,17	8,337	0,12	1,45		Vyhovuje
	2	Kobercové lepidlo	-	-	-							
	3	Penetrace	-	-	-							
	4	Anhydridová vrstva	0,04	1,800	0,022							
	5	Separační PE folie	-	-	-							
	6	Akustická podlahová izolace - čedičové desky	0,04	0,039	1,026							
	7	Tepelná izolace EPS 100	0,06	0,039	1,538							
	8	Železobetonvá stropní k-ce	0,30	1,58	0,190							
	9	Tepelná izolace EPS 100	0,2	0,039	5,128							
	10	Povrchová do chladíren	-	-	-							

B.2.1.3 Výplně otvorů

Okno O1 - rozměr 2,0 x 0,5 m							
Ozn- k-ce	Výpočet						Uw =
O1	Ag =	1	[m ²]	Ug =	0,6	[W/m ² ×K]	0,812
	Af =	0,375	[m ²]	Uf =	1	[W/m ² ×K]	
	Ig =	4,7	[m]	Ψg	0,03	[W/m×K]	[W/m ² ×K]

Okno O2 - rozměr 1,5 x 0,5 m							
Ozn- k-ce	Výpočet						Uw =
O2	Ag =	0,75	[m ²]	Ug =	0,6	[W/m ² ×K]	0,820
	Af =	0,3	[m ²]	Uf =	1	[W/m ² ×K]	
	Ig =	3,7	[m]	Ψg	0,03	[W/m×K]	[W/m ² ×K]

Okno O3 - rozměr 1,5 x 1,0 m							
Ozn- k-ce	Výpočet						Uw =
O3	Ag =	1,5	[m ²]	Ug =	0,6	[W/m ² ×K]	0,755
	Af =	0,375	[m ²]	Uf =	1	[W/m ² ×K]	
	Ig =	4,7	[m]	Ψg	0,03	[W/m×K]	[W/m ² ×K]

Okno O4 - rozměr 2,0 x 1,5 m							
Ozn- k-ce	Výpočet						Uw =
O4	Ag =	3	[m ²]	Ug =	0,6	[W/m ² ×K]	0,717
	Af =	0,525	[m ²]	Uf =	1	[W/m ² ×K]	
	Ig =	6,7	[m]	Ψg	0,03	[W/m×K]	[W/m ² ×K]

Okno O5 - rozměr 3,0 x 2,0 m							
Ozn- k-ce	Výpočet						Uw =
O5	Ag =	6	[m ²]	Ug =	0,6	[W/m ² ×K]	0,688
	Af =	0,75	[m ²]	Uf =	1	[W/m ² ×K]	
	Ig =	9,7	[m]	Ψg	0,03	[W/m×K]	[W/m ² ×K]

Okno O6 - rozměr 3,0 x 1,5 m							
Ozn- k-ce	Výpočet						Uw =
O6	Ag =	4,5	[m ²]	Ug =	0,6	[W/m ² ×K]	0,703
	Af =	0,675	[m ²]	Uf =	1	[W/m ² ×K]	
	Ig =	8,7	[m]	Ψg	0,03	[W/m×K]	[W/m ² ×K]

Okno O7 - rozměr 1,0 x 0,5 m							
Ozn- k-ce	Výpočet						Uw =
O7	Ag =	0,5	[m ²]	Ug =	0,6	[W/m ² ×K]	0,836
	Af =	0,225	[m ²]	Uf =	1	[W/m ² ×K]	
	Ig =	2,7	[m]	Ψg	0,03	[W/m×K]	[W/m ² ×K]

Okno O8 - rozměr 3,0 x 3,0 m							
Ozn- k-ce	Výpočet						Uw =
O8	Ag =	9	[m ²]	Ug =	0,6	[W/m ² ×K]	0,672
	Af =	0,9	[m ²]	Uf =	1	[W/m ² ×K]	
	Ig =	11,7	[m]	Ψg	0,03	[W/m×K]	[W/m ² ×K]

Okno O9 - rozměr 4,0 x 2,35 m							
Ozn- k-ce	Výpočet						Uw =
O9	Ag =	9,4	[m ²]	Ug =	0,6	[W/m ² ×K]	0,673
	Af =	0,953	[m ²]	Uf =	1	[W/m ² ×K]	
	lg =	12,4	[m]	Ψg	0,03	[W/m×K]	[W/m ² ×K]

Okno O10 - rozměr 1,75 x 0,5 m							
Ozn- k-ce	Výpočet						Uw =
O10	Ag =	0,875	[m ²]	Ug =	0,6	[W/m ² ×K]	0,815
	Af =	0,338	[m ²]	Uf =	1	[W/m ² ×K]	
	lg =	4,2	[m]	Ψg	0,03	[W/m×K]	[W/m ² ×K]

Okno O11 - rozměr 5,6 x 3,0 m							
Ozn- k-ce	Výpočet						Uw =
O11	Ag =	16,8	[m ²]	Ug =	0,6	[W/m ² ×K]	0,664
	Af =	1,720	[m ²]	Uf =	1	[W/m ² ×K]	
	lg =	16,8	[m]	Ψg	0,03	[W/m×K]	[W/m ² ×K]

Dveře D1							
Ozn- k-ce	Výpočet						Uw =
D1	Ag =	3,125	[m ²]	Ug =	0,6	[W/m ² ×K]	0,720
	Af =	0,563	[m ²]	Uf =	1	[W/m ² ×K]	
	lg =	7,2	[m]	Ψg	0,03	[W/m×K]	[W/m ² ×K]

Dveře D2							
Ozn- k-ce	Výpočet						Uw =
D2	Ag =	3,125	[m ²]	Ug =	0,6	[W/m ² ×K]	0,720
	Af =	0,563	[m ²]	Uf =	1	[W/m ² ×K]	
	lg =	7,2	[m]	Ψg	0,03	[W/m×K]	[W/m ² ×K]

Dveře D3 - vnitřní							
Ozn- k-ce	Výpočet						Uw =
D3	Ag =		[m ²]	Ug =		[W/m ² ×K]	2,000
	Af =		[m ²]	Uf =		[W/m ² ×K]	
	lg =		[m]	Ψg		[W/m×K]	[W/m ² ×K]

Vnitřní dveře

ve výpočtu teplených ztrát označeny D3 až D9 – hodnota U stále U=2,0 [W/m²×K]

Posouzení plastových oken s izolačním trojsklem

$$U_{w,okna,O1-O10} = \dots < U_{rec,20} = 1,2 \text{ [W/(m}^2\text{×K)]}$$

$$< U_{pas,20} = 0,8 \text{ [W/(m}^2\text{×K)]}$$

⇒ **vyhovuje**

Posouzení vstupních dveří

$$U_{w,dveře,D1-D2} = \dots < U_{rec,20} = 1,2 \text{ [W/(m}^2\text{×K)]}$$

$$< U_{pas,20} = 0,9 \text{ [W/(m}^2\text{×K)]}$$

⇒ **vyhovuje**

B.2.2 Energetický štítek obálky budovy

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Administrativní budova
Adresa (mesto, ulica, číslo, PSČ)	Uherké Hradiště
Katastrální území a katastrální číslo	Uherské Hradiště [772844]
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník, popř. stavebník	
Adresa	
Telefon / e-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezhrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	13 870 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	4277 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,31
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	20°C
Vnější navrhovaná teplota v zimním období θ_e	-12°C

Měrná tepelná ztráta a průměrný součinitel prostupu tepla

Konstrukce	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A_i	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{N,rec}	b_j [-]	Měrná ztráta k-ce prostupem tepla H _{T,ref,i} [WK ⁻¹]	Plocha A_i	Součinitel prostupu tepla U_i	b_j [-]	Měrná ztráta k-ce prostupem tepla H _{T,i} [WK ⁻¹]
	[m ²]	[W/(m ² ×K ⁻¹)]	[-]	[W/K]	[m ²]	[W/(m ² ×K ⁻¹)]	[-]	[W/K]
S1	1541,8	0,25	1,0	385,5	1541,8	0,21	1,0	323,8
P1	622,0	0,30	0,48	89,6	622,0	0,21	0,48	62,7
P2	510,0	0,30	0,48	73,4	510,0	0,20	0,48	49,0
P4	1175,0	0,16	1,0	188,0	1175,0	0,16	1,0	188,0
P5	109,2	0,16	1,0	17,5	109,2	0,13	1,0	14,2
P6	66,0	0,16	1,0	10,6	66,0	0,16	1,0	10,6
O1	3,0	1,20	1,0	3,6	3,0	0,81	1,0	2,4
O2	3,0	1,20	1,0	3,6	3,0	0,82	1,0	2,5
O3	1,5	1,20	1,0	1,8	1,5	0,76	1,0	1,1
O4	183,0	1,20	1,0	219,6	183,0	0,72	1,0	131,2
O5	6,0	1,20	1,0	7,2	6,0	0,69	1,0	4,1
O6	22,5	1,20	1,0	27,0	22,5	0,70	1,0	15,8
O7	0,5	1,20	1,0	0,6	0,5	0,84	1,0	0,4
O8	9	1,20	1,0	10,8	9,0	0,67	1,0	6,0
O9	75,2	1,20	1,0	90,2	75,2	0,67	1,0	50,6
O10	6,125	1,20	1,0	7,4	6,1	0,82	1,0	5,0
O11	100,8	1,20	1,0	121,0	100,8	0,66	1,0	66,9
D1	8,75	1,20	1,0	10,5	8,8	0,72	1,0	6,3
D2	8,8	1,20	1,0	10,6	8,8	0,72	1,0	6,3
Celkem	4452,2			1278,31	4452,2			648,20
Tepelné vazby	A _i *0,02 =			89,04	A _i *0,02			89,04
Celková měrná ztráta prostupem	H _T =			1367,35	H _T =			737,24
Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em}	U _{em,rq} = Σ(U _{N,i} *A _i *b _j)/ Σa _i				U _{em} = Σ(U _i *A _i *b _j)/ Σa _i			
	U _{em,rq} = 1367,35/4452,2				U _{em} = 737,24/4452,2			
	U _{em,rq} =			0,31	U _{em} =			0,17
Doporučená hodnota U_{m,rec} = 0,75 * U_{em,rq}	U _{m,rec} = 0,75 * 0,31			0,23				
Klasifikační třída obálky budovy podle přílohy C				0,17/0,31 =	0,54	Třída B - Úsporná		

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	[W/K]	737,24
Přůměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A$	[W/(m ² *K)]	0,17
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,N,rec}$	[W/(m ² *K)]	0,23
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N,rq}$	[W/(m ² *K)]	0,31

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Slovní vyjádření	Obecné vyjádření	Klasifikační ukazatel CI	Hodnota pro hodnocenou budovu
A	Velmi úsporná	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,rq}$	0,5	0,15
B	Úsporná	$0,5 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,rq}$	0,75	0,23
C	Vyhovující	$0,75 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq U_{em,rq}$	1	0,31
D	Nevyhovující	$U_{em,rq} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,rq}$	1,5	0,46
E	Nehospodárná	$1,5 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,rq}$	2	0,61
F	Velmi nehospodárná	$2,0 \cdot U_{em,rq} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,rq}$	2,5	0,77
G	Mimořádně nehospodárná	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,rq}$	>2,5	0,77

Klasifikace:

Datum vystavení energetického štítku:

Zpracovatel:

B – úsporná

10. 05. 2022

Ondřej Kadlček

Podpis:

.....

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy: Administrativní budova				Hodnocení obálky budovy		
Adresa: Uherské Hradiště						
				Nový stav	-	
CI Velmi úsporná A 0,5 B 0,8 C 1,0 D 1,5 E 2,0 F 2,5 G Mimořádně ne hospodárná				B		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W.m^{-2}.K^{-1}$ $U_{em} = H_T / A$						
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ [$W.m^{-2}.K^{-1}$]						
Klasifikační ukazatel CI a jím odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,15	0,23	0,31	0,46	0,61	0,77
Platnost štítku do:			10. 5. 2032			
Štítek vypracoval:			Ondřej Kadlček			

B.2.3 Výpočet tepelných ztrát budovy

Proveden podrobný výpočet tepelných ztrát. Tepelné ztráty počítány pro každou místnost zvlášť a jejich součet tvoří celkové ztráty budovy. Výpočet proveden dle normy ČSN 12 831-1.

B.2.3.1 Návrhový tepelný výkon

Vytápěný prostor

$$\Phi_{HL,i} = \Phi_{V,i} + \Phi_{T,i} + \Phi_{hu,i} + \Phi_{gain,l}$$

$\Phi_{HL,i}$ – návrhový tepelný výkon vytápěného prostoru [W]

$\Phi_{V,i}$ – návrhová tepelná ztráta větráním (nucené nebo přirozené) [W]

$\Phi_{T,i}$ – návrhová tepelná ztráta prostupem konstrukce
(součet všech tepelných ztrát) [W]

$\Phi_{hu,i}$ – volitelný dodatečný zátopový tepelný výkon vytápěného prostoru v případě přerušovaného vytápění [W]

$\Phi_{gain,l}$ – trvalé tepelné zisky ve vytápěném prostoru [W]

B.2.3.1.1 Návrhová tepelná ztráta prostupem

$$\Phi_{T,i} = (H_{T,ie} + H_{T,ia} + H_{T,iae} + H_{T,iaBE} + H_{T,ig}) + (\theta_{int,i} + \theta_e)$$

$H_{T,ie}$ – měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru přímo do venkovního prostředí [W/K]

$H_{T,ia}$ – měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru [W/K]

$H_{T,iae}$ – měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí přes sousední nevytápěný prostor nebo přilehlou budovu [W/K]

$H_{T,iaBE}$ – měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousední funkční části budovy [W/K]

$H_{T,ig}$ – měrný tepelný tok prostupem do země [W/K]

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

θ_e – venkovní výpočtová teplota [°C]

Měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru přímo do venkovního prostředí

$$H_{T,ie} = \Sigma[A_k \times (U_k + \Delta U_{TB}) \times f_{U,k} \times f_{ie,k}]$$

$H_{T,ie}$ – měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru přímo do venkovního prostředí [W/K]

A_k – plocha stavební části [m²]

U_k – součinitel prostupu tepla stavební části [W/m²×K]

ΔU_{TB} – přírůstek na vliv tepelných vazeb [W/m²×K]

$f_{U,k}$ – opravný činitel zohledňující vlastnosti vliv vlastností stavební části a povětrnostní vlivy, které nebyly uvažovány při stanovení příslušných U-hodnot
 $f_{ie,k}$ – teplotní opravný činitel zahrnující výšku místnosti

Měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru

$$H_{T,ia} = \Sigma[A_k \times U_k \times f_{ia,k}]$$

$H_{T,ia}$ – měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru [W/K]

A_k – plocha stavební části [m²]

U_k – součinitel prostupu tepla stavební části [W/m²×K]

$f_{ia,k}$ – teplotní opravný činitel

$$f_{ia,k} = \frac{\theta_{int,i} - \theta_x}{\theta_{int,i} - \theta_e}$$

$\theta_{int,i}$ – návrhová vnitřní teplota [°C]

θ_e – návrhová teplota v exteriéru [°C]

θ_x – návrhová teplota sousedního prostoru [°C]

Měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovní prostředí přes nevytápěný prostor

$$H_{T,iae} = \Sigma[A_k \times U_k \times f_{iae,k}]$$

$H_{T,iae}$ – měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí přes sousední nevytápěný prostor nebo přilehlou budovu [W/K]

A_k – plocha stavební části [m²]

U_k – součinitel prostupu tepla stavební části [W/m²×K]

$f_{iae,k}$ – teplotní opravný činitel

$$f_{iae,k} = \frac{\theta_{int,i} - \theta_x}{\theta_{int,i} - \theta_e}$$

$\theta_{int,i}$ – návrhová vnitřní teplota [°C]

θ_e – návrhová teplota v exteriéru [°C]

θ_x – návrhová teplota sousedního prostoru [°C]

Měrný tepelný tok prostupem do země

$$H_{T,ig} = f_{\theta ann} \times \Sigma[A_k \times U_{equiv,k} \times f_{ig,k} \times f_{GW,k}]$$

$H_{T,ig}$ – měrný tepelný tok prostupem do země [W/K]

$f_{\theta ann}$ – opravný činitel zohledňující vliv změny venkovní teploty v průběhu roku

A_k – plocha stavební části [m²]

$U_{\text{equi},v}$ – ekvivalentní součinitel prostupu tepla stavební části v kontaktu se zemí [W/m²×K]

$f_{\text{GW},k}$ – opravný činitel zohledňující vliv spodní vody

$f_{\text{ig},k}$ – teplotní opravný činitel

$$f_{\text{ig},k} = \frac{\theta_{\text{int},i} - \theta_{e,m}}{\theta_{\text{int},i} - \theta_e}$$

$\theta_{\text{int},i}$ – návrhová vnitřní teplota [°C]

θ_e – návrhová teplota v exteriéru [°C]

$\theta_{e,m}$ – průměrná teplota v otopném období [°C]

B.2.3.1.2 Návrhový dodatečný zátopový tepelný výkon – zjednodušená metoda

$$\Phi_{\text{hu},i} = A_i \times \varphi_{\text{hu},i}$$

$\Phi_{\text{hu},i}$ – celkový zátopový výkon místnosti [W]

A_i – podlahová plocha místnosti [m²]

$\varphi_{\text{hu},i}$ – měrný zátopový výkon místnosti [W/m²]

B.2.3.1.3 Návrhová tepelná ztráta větráním

Přirozené větrání

$$\Phi_{v,i} = H_{v,i} \times (\theta_{\text{int},i} - \theta_e)$$

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

$\theta_{\text{int},i}$ – návrhová vnitřní teplota místnosti [°C]

θ_e – návrhová teplota v exteriéru [°C]

Měrná tepelná ztráta větráním

$$H_{v,i} = V_i \times \rho \times c$$

V_i – množství vyměňovaného vzduchu [m³/h]

$$V_i = \max [V_{\text{min}} ; V_{\text{inf}}] \text{ [m}^3\text{/h]}$$

ρ – hustota vzduchu [kg/m³]

c – měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kg × K]

Infiltrace pláštěm budovy

$$V_{\text{inf},i} = q_{v,\text{envi},i} = 2 \times V \times n_{50} \times e_i \times \varepsilon_i$$

$V_{\text{inf},i}$ – průtok vzduchu infiltrací budovy [m³/h]

V – objem místnosti [m³]

n_{50} – hodnota intenzity výměny vzduchu při rozdílu tlaků 50 Pa [h⁻¹]

e_i – stínící součinitel

ε_i – korekční součinitel na výšku od úrovně terénu

Hygienicky požadovaná výměna vzduchu

$$V_{min,i} = n_{min} \times V$$

V – objem místnosti [m^3]

n_{min} – minimální intenzita výměny vzduchu [h^{-1}]

Nucené větrání

$$\Phi_{v,i} = \rho \times c \times [q_{v,env,i} \times (\theta_{int,i} - \theta_e) + q_{v,sup} \times (\theta_{int,i} - \theta_{rec,z})]$$

ρ – hustota vzduchu [kg/m^3]

c – měrná tepelná kapacita vzduchu [$J/kg \times K$]

$q_{v,env,i}$ – průtok vzduchu obálkou budovy (infiltrací) [m^3/h]

- použita hodnota $V_{inf,i}$

$\theta_{int,i}$ – návrhová vnitřní teplota místnosti [$^{\circ}C$]

θ_e – návrhová teplota v exteriéru [$^{\circ}C$]

$q_{v,sup,i}$ – průtok vzduchu přiváděný do místnosti VZT zařízením [m^3/h]

$\theta_{rec,z}$ – teplota za výměníkem ZZT [$^{\circ}C$]

Teplota za výměníkem ZZT

$$\theta_{rec,z} = \theta_{e,o} + n_{rec,z} \times (\theta_{exh,z} - \theta_{e,o})$$

$\theta_{e,o}$ – venkovní výpočtová teplota [$^{\circ}C$]

$n_{rec,z}$ – účinnost ZZT

$\theta_{exh,z}$ – teplota přiváděného vzduchu z interiéru [$^{\circ}C$]

$$\theta_{exh,z} = \frac{\Sigma(q_{v,exh,i} \times \theta_{int,i})}{\Sigma q_{v,exh,i}}$$

$q_{v,exh,i}$ – odvod vzduchu z určité místnosti do ZZT

(přívod vzduchu VZT potrubím + infiltrací) [m^3/h]

B.2.4 Výpočet tepelných ztrát jednotlivých místností

B.2.4.1 1NP

Výpočet tepelných ztrát - prostupem

Místnost 101 - zádveří

15 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	20,01	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	4,601
D2	Vstupní dveře	8,75	1,100	0,000	1,100	1,000	1,000	9,625
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 14,226

HT _{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(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	24,63	1,360			-0,185		-6,202
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	4,74	1,360			0,000		0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	12,50	0,31			-0,185		-0,718
D2	Dveře vnitřní	8,75	1,100			-0,185		-1,782
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2			-0,185		-0,673
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								Σ -9,375

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}
P2	Podlaha	12,500	0,21	0,18393	0,422	1,000		0,2039
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45 0,2956

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		14,226
Σ H _{T,ia(…)}		-9,375
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,296
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		5,147
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
15	-12	27
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		138,957

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
37,50	1	0	1	0

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³ /h]
37,50	0			0,000

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _e	
15	-12	
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{v,inf} [W]		0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
15	18	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		0,000

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Navrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
138,957	0,000	0	138,957

Výpočet tepelných ztrát - prostupem

Místnost 102 - vstupní hala

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	94,16	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	21,657
O1	Okno ochlazované (do exteriéru)	2,00	0,812	0,000	0,812	1,000	1,000	1,624
O6	Okno ochlazované (do exteriéru)	4,50	0,703	0,000	0,703	1,000	1,000	3,164
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	26,445

HT _{,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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	70,83	1,360				0,000	0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	22,36	1,360				0,156	4,750
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	106,00	0,31				0,000	0,000
DN6	Dveře vnitřní	3,84	2				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2				0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	4,750

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}
P2	Podlaha	93,500	0,21	0,18393	0,513	1,000		1,8508
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	2,6837

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		26,445
Σ H _{T,ia(...)}		4,750
1,45 * Σ H _{T,ig}		2,684
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		33,879
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		1084,129

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
280,50	1	0,05	1	28,05

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³ /h]
280,50	0,5			140,250

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		28,050
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{V,inf} [W]		305,184
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		140,250
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
20	18	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		95,370
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		400,554

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
1084,129	400,554	0	1484,683

Výpočet tepelných ztrát - prostupem

Místnost 103 - šatna recepce

20 °C

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	0,000

HT _{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(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	10,84	1,360			0,000	0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	5,68	1,360			0,000	0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	5,16	1,360			0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	2,75	0,31			0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2			0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						Σ	0,000

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}
P2	Podlaha	2,750	0,21	0,18393	0,513	1,000		0,0544
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,0789

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,000
Σ H _{T,ia(...)}		0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,079
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{H_{T,i}}		0,079
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		2,526

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
8,25	1	0	1	0

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i} - do místnosti 103				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³ /h]
8,25	0,5			4,125

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i} - přes místnost 103 do 104			
	Počet zařívacích předmětů	Průtok vzduchu na zařívací předmět	q _{v,sup,i}
Klozet	1	50	50
Umyvadlo	1	25	25
Celková výměna vzduchu			75

Celkový průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}	
q _{v,sup,i} [m ³ /h]	79,125

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{v,inf} [W]		0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		79,125
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
20	18	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		53,805
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		53,805

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
2,526	53,805	0	56,331

Výpočet tepelných ztrát - prostupem

Místnost 104 - WC recepce

20 °C

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	0,000

HT _{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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	10,37	1,360				0,000	0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	7,50	1,360				0,000	0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	0,75	1,360				0,156	0,159
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	3,94	1,360				0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	6,50	0,31				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2				0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	0,159

HT _{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}
P2	Podlaha	6,500	0,21	0,18393	0,513	1,000		0,1287
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,1866

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,000
Σ H _{T,ia(...)}		0,159
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,187
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		0,346
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		11,070

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
19,50	1	0	1	0

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}	
Do místnosti přiváděn vzduch přes místnost 103, v této místnosti vzduch pouze odváděn	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
	0

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{v,inf} [W]		0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
20	18	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		0,000

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
11,070	0,000	0	11,070

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 105 - technická místnost

15 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	21,450	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	4,934
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	4,934

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(…)}
SN3	Stěna neochlazená (vnitřní)	22,56	1,360				-0,185	-5,681
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2				-0,185	-0,673
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	7,84	0,31				-0,185	-0,450
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	-6,804

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}
P2	Podlaha	7,840	0,21	0,18393	0,422	1,000		0,1279
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,1854

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		4,934
Σ H _{T,ia(…)}		-6,804
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,185
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		-1,686
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
15	-12	27
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-45,510

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
23,52	1	0	1	0

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³]
23,52	0			0,000

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _e	
15	-12	
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{v,inf} [W]		0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
15	18	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		0,000

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
-45,510	0,000	0	-45,510

Výpočet tepelných ztrát - prostupem

Místnost 106 - restaurace

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	313,47	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	72,098
O11	Okno ochlazované (do exteriéru)	95,40	0,664	0,000	0,664	1,000	1,000	63,346
O6	Okno ochlazované (do exteriéru)	18,00	0,703	0,000	0,703	1,000	1,000	12,654
STR6	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	52,00	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	9,360
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	157,458

HT,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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	47,06	1,360				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	3,84	2,000				0,000	0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	33,75	1,360				0,156	7,172
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	4,46	1,360				0,063	0,379
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000				0,063	0,227
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	21,00	1,360				0,156	4,463
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	83,65	1,360				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	3,64	2,000				0,000	0,000
DN7	Dveře vnitřní	3,23	2,000				0,000	0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	26,81	1,360				0,156	5,698
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	411,00	0,31				0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	17,939

HT,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}
P2	Podlaha	490,30	0,20	0,18393	0,513	1,000		9,2434
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	13,4029

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		157,458
Σ H _{T,ia(...)}		17,939
1,45 * Σ H _{T,ig}		13,403
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		188,799
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		Σ H _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		6041,577

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
1470,90	1	0,05	1	147,09

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}		
Počet osob	množství vzduchu na jednu osobu [m ³]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
180	25	4500,000

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		147,090
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{v,inf} [W]		1600,339
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		4500,000
θ _{int,i}	θ _{s,up,i}	
20	18	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		3060,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		4660,339

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
6041,577	4660,339	0	10701,916

Výpočet tepelných ztrát - prostupem

Místnost 107 - chodba

18 °C

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	0,000

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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	3,81	1,360				-0,067	-0,345
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	21,30	1,360				0,100	2,897
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	3,81	1,360				0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	5,00	0,31				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2				-0,067	-0,242
DN3	Dveře vnitřní	3,64	2				0,100	0,727
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2				0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	3,037

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}
P2	Podlaha	5,000	0,21	0,18393	0,480	1,000		0,0927
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,1344

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,000
Σ H _{T,ia(...)}		3,037
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,134
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{H_{T,i}}		3,171
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
18	-12	30
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		95,131

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
15,00	1	0	1	0

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³]
15,00	0,5			7,500

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _e	
18	-12	
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{v,inf} [W]		0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		7,500
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
18	18	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		0,000

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
95,131	0,000	0	95,131

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 108a - sklad k baru

15 °C

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ
							0,000

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(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	23,27	1,360			-0,111	-3,516
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	3,43	1,360			-0,185	-0,863
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	7,70	0,31			-0,111	-0,265
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	5,80	0,31			-0,185	-0,333
DN3	Dveře vnitřní	3,64	2			-0,111	-0,808
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ
							-5,785

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}
P2	Podlaha	13,500	0,21	0,18393	0,422	1,000	0,2202
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45
							0,3192

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,000
Σ H _{T,ia(…)}		-5,785
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,319
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{H_{T,i}}		-5,466
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
15	-12	27
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-147,580

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
40,50	1	0	1	0

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³]
40,50	0,3			12,150

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _e	
15	-12	
Celková měrná ztráta infiltrací Φ _{v,inf} [W]		0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		12,150
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
15	18	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		-12,393
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		-12,393

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
-147,580	-12,393	0	-159,973

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 108b - sklad k baru

15 °C

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 0,000

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(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	43,59	1,360				-0,185	-10,979
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	21,62	1,360				-0,111	-3,267
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	12,20	0,31				-0,111	-0,420
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	19,11	0,31				-0,185	-1,097
DN3	Dveře vnitřní	3,64	2				-0,111	-0,808
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								Σ -16,571

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}
P2	Podlaha	31,310	0,21	0,18393	0,422	1,000		0,5106
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45 0,7404

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,000
Σ H _{T,ia(…)}		-16,571
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,740
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{H_{T,i}}		-15,831
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
15	-12	27
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-427,437

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
93,93	1	0	1	0

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³]
93,93	0,3			28,179

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _e	
15	-12	
Celková měrná ztráta infiltrací Φ _{v,inf} [W]		0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		28,179
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
15	18	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		-28,743
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		-28,743

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
-427,437	-28,743	0	-456,180

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 109 - chodba

18 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	2,33	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	0,535
D1	Vstupní dveře	3,13	0,720	0,000	0,720	1,000	1,000	2,250
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ
								2,785

HT,ia(...) měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo vytápěného prostoru nebo přes něj								
Ozn. k-ce	Popis	A _K	U _K				f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	21,84	1,360				-0,067	-1,981
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	26,19	1,360				-0,067	-2,375
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	22,56	1,360				-0,133	-4,090
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	10,18	1,360				0,100	1,385
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	3,81	1,360				0,000	0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	13,09	1,360				0,100	1,780
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	19,50	0,31				-0,067	-0,403
DN3	Dveře vnitřní	3,64	2				-0,133	-0,970
DN3	Dveře vnitřní	3,64	2				-0,067	-0,485
DN3	Dveře vnitřní	3,64	2				0,100	0,727
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2				0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo vytápěného prostoru nebo přes něj								Σ
								-6,411

HT,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}
P2	Podlaha	19,500	0,21	0,18393	0,480	1,000		0,3615
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45
								0,5242

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		2,785
Σ H _{T,ia(...)}		-6,411
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,524
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		-3,102
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
18	-12	30
		Σ H _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-93,064

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
58,50	1	0	1	0

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³]
58,50	0,5			29,250

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _e	
18	-12	
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{v,inf} [W]		0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		29,250
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
18	18	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		0,000

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
-93,064	0,000	0	-93,064

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 110 - šatna muži

22 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	8,72	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	2,006
O1	Okno ochlazované (do exteriéru)	1,00	0,812	0,000	0,812	1,000	1,000	0,812
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	2,818

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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	17,78	1,360				0,118	2,844
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	19,09	1,360				0,059	1,527
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	7,40	0,31				0,059	0,135
DN3	Dveře vnitřní	1,62	2				0,059	0,190
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2				0,118	0,428
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	5,124

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}
P2	Podlaha	7,400	0,21	0,18393	0,541	1,000		0,1547
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,2243

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		2,818
Σ H _{T,ia(...)}		5,124
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,224
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{H_{T,i}}		8,166
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
22	-12	34
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		277,640

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
22,20	1	0,03	1	1,332

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i} - do místnosti 110				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³]
22,20	0,5			11,100

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i} - přes místnost 110 do 111			
	Počet zařizovacích předmětů	Průtok vzduchu na zařizovací předmět	q _{v,sup,i}
Klozet	1	50	50
Umyvadlo	1	25	25
Celková výměna vzduchu			75

Celkový průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}	
q _{v,sup,i} [m ³ /h]	86,100

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		1,332
θ _{int,i}	θ _e	
22	-12	
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{V,inf} [W]		15,398
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		86,100
θ _{int,i}	θ _{s,up,i}	
22	18	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		117,096
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		132,494

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
277,640	132,494	0	410,134

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 111 - šatna muži - WC

20 °C

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 0,000

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(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	9,63	1,360				-0,063	-0,819
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	8,55	1,360				0,000	0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	4,69	1,360				0,063	0,398
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	6,10	0,31				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,62	2				-0,063	-0,202
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								Σ 0,196

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}
P2	Podlaha	6,100	0,21	0,18393	0,513	1,000		0,1208
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45 0,1751

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}	
Σ H _{T,ie}	0,000
Σ H _{T,ia(…)}	0,196
1,45 * Σ H _{T,ig}	0,175
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{H,T,i}	0,372
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
	32
	Σ H _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)	11,889

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
18,30	1	0	1	0

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}	
Do místnosti přiváděn vzduch přes místnost 110, v této místnosti vzduch pouze odváděn	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
	86,1

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}	
q _{v,env,i} [m ³ /h]	0,000
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
Celková měrná ztráta infiltrací Φ _{v,inf} [W]	0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]	86,100
θ _{int,i}	θ _{sup,int, vedlíší místnost}
20	22
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]	-58,548
ρ * c	0,34
Celková ztráta větráním (W)	-58,548

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Navrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
11,889	-58,548	0	-46,659

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 112 - šatna ženy

22 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	9,22	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	2,121
O7	Okno ochlazované (do exteriéru)	0,50	0,836	0,000	0,836	1,000	1,000	0,418
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 2,539

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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	34,93	1,360			0,059		2,795
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	2,03	1,360			0,118		0,324
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	7,45	0,31			0,059		0,136
DN3	Dveře vnitřní	1,62	2			0,059		0,190
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2			0,118		0,428
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								Σ 3,872

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}
P2	Podlaha	7,450	0,21	0,18393	0,541	1,000		0,1557
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45 0,2258

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		2,539
Σ H _{T,ia(...)}		3,872
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,226
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		6,637
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
22	-12	34
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		225,652

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
22,35	1	0,03	1	1,341

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i} - do místnosti 112				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³]
22,35	0,5			11,175

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i} - přes místnost 112 do 113			
	Počet zařizovacích předmětů	Průtok vzduchu na zařizovací předmět	q _{v,sup,i}
Klozet	1	50	50
Umyvadlo	1	25	25
Celková výměna vzduchu			75

Celkový průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}	
q _{v,sup,i}	86,175

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		1,341
θ _{int,i}	θ _e	
22	-12	
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{V,inf} [W]		15,502
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		86,175
θ _{int,i}	θ _{s,up,i}	
22	18	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		117,198
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		132,700

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
225,652	132,700	0	358,352

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 113 - šatna ženy - WC

20 °C

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 0,000

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(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	9,71	1,360				-0,063	-0,825
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	8,48	1,360				0,000	0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	4,69	1,360				0,063	0,398
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	6,10	0,31				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,62	2				-0,063	-0,202
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								Σ -0,629

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}
P2	Podlaha	6,100	0,21	0,18393	0,513	1,000		0,1208
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45 0,1751

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,000
Σ H _{T,ia(…)}		-0,629
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,175
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		-0,454
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		Σ H _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-14,520

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
18,30	1	0	1	0

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}	
Do místnosti přiváděn vzduch přes místnost 112, v této místnosti vzduch pouze odváděn	
q _{v,sup,i} [m ³ /h]	
86,175	

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infiltrací Φ _{V,inf} [W]		0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		86,175
θ _{int,i}	θ _{sup,int, vedlí místnost}	
20	22	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		-58,599
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		-58,599

Navrhovaný tepelný výkon pro místnost

Navrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
-14,520	-58,599	0	-73,119

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 114 - denní místnost

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	7,35	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	1,691
O2	Okno ochlazované (do exteriéru)	0,75	0,820	0,000	0,820	1,000	1,000	0,615
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 2,306

HT _{,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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	15,75	1,360			-0,063	-1,339
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	3,81	1,360			0,063	0,324
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	15,75	1,360			0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	16,40	0,31			0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2			0,063	0,227
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ -0,788

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}
P2	Podlaha	16,400	0,21	0,18393	0,513	1,000		0,3246
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45 0,4707

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		2,306
Σ H _{T,ia(...)}		-0,788
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,471
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		1,988
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		63,626

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
49,20	1	0,03	1	2,952

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³]
49,20	0,5			24,600

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		2,952
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{v,inf} [W]		32,118
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		24,600
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
20	18	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		16,728
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		48,846

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
63,626	48,846	0	112,472

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 115 - kanc. vedoucí kuchyně 20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	9,84	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	2,263
O3	Okno ochlazované (do exteriéru)	1,50	0,755	0,000	0,755	1,000	1,000	1,133
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	3,396

HT _{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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	5,68	1,360			0,000	0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	31,50	1,360			0,063	2,678
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	8,40	0,31			0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2			0,063	0,227
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						Σ	2,905

HT,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}
P2	Podlaha	8,400	0,21	0,18393	0,513	1,000		0,1663
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,2411

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		3,396
Σ H _{T,ia(...)}		2,905
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,241
Celková měrná ztráta prostupem ΣH _{T,i}		6,542
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		209,330

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
25,20	1	0,03	1	1,512

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	1	25	25,000

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		1,512
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{v,inf} [W]		16,451
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		25,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
20	18	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		17,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		33,451

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Navrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
209,330	33,451	0	242,780

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 116 - WC muži - umývárna

20 °C

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	0,000

HT _{,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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	24,86	1,360			0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	3,60	0,31			0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	3,64	2			0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						Σ	0,000

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}
P2	Podlaha	3,600	0,21	0,18393	0,513	1,000		0,0713
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,1033

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}	
Σ H _{T,ie}	0,000
Σ H _{T,ia(...)}	0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}	0,103
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}	0,103
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
	(θ _{int,i} - θ _e)
	32
	ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)	3,307

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
10,80	1	0	1	0

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}			
Klozet	Počet zařizovacích předmětů	Průtok vzduchu na zařizovací předmět [m ³ /hod]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
Klozet	3	50	150
Pisoár	3	30	90
Umyvadlo	2	25	50
Celková výměna vzduchu			290

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}	
q _{v,env,i} [m ³ /h]	0,000
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{v,inf} [W]	0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]	290,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}
20	18
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]	197,200
ρ * c	0,34
Celková ztráta větráním (W)	197,200

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
3,307	197,200	0	200,507

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 117 - WC muži

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	10,87	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	2,500
O10	Okno ochlazované (do exteriéru)	0,88	0,815	0,000	0,815	1,000	1,000	0,713
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	3,213

HT _{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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	33,06	1,360			0,000	0,000
SN5	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	19,31	1,080			0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	16,30	0,31			0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	3,64	2			0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ
							0,000

HT _{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}
P2	Podlaha	16,300	0,21	0,18393	0,513	1,000		0,3227
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,4679

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		3,213
Σ H _{T,ia(...)}		0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,468
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		3,681
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		Σ H _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		117,795

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
48,90	1	0,03	1	2,934

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}	
Do místnosti přiváděn vzduch přes místnost 116, v této místnosti vzduch pouze odváděn	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
	0

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}	
q _{v,env,i} [m ³ /h]	2,934
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{V,inf} [W]	
31,922	
q _{v,sup,i} [m ³ /h]	0,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}
20	18
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]	
0,000	
ρ * c	
0,34	
Celková ztráta větráním (W)	
31,922	

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
117,795	31,922	0	149,717

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 118 - WC ZTP

20 °C

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 0,000

HT,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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	29,29	1,360			0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	4,30	0,31			0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	2,02	2			0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ 0,000

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}
P2	Podlaha	4,300	0,21	0,18393	0,513	1,000	0,0851
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45 0,1234

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,000
Σ H _{T,ia(...)}		0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,123
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		0,123
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		3,950

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
12,90	1	0	1	0

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}			
Klozet	Počet zařívacích předmětů	Průtok vzduchu na zařívovací předmět [m ³ /hod]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
Umyvadlo	1	25	25
Klozet	1	50	50
Celková výměna vzduchu			75

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infiltračí Φ _{v,inf} [W]		0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		75,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
20	18	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		51,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		51,000

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
3,950	51,000	0	54,950

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 119 - WC ženy

20 °C

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	0,000

HT _{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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	21,32	1,360				0,000	0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	2,06	1,360				0,063	0,175
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	6,84	1,360				0,156	1,454
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	4,50	0,31				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2				0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	1,630

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}
P2	Podlaha	4,500	0,21	0,18393	0,513	1,000		0,0891
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,1292

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}			
Σ H _{T,ie}		0,000	
Σ H _{T,ia(...)}		1,630	
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,129	
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		1,759	
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)	
20	-12	32	
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)	
Celková ztráta prostupem (W)		56,281	

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
13,50	1	0	1	0

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}			
Klozet	Počet zařívacích předmětů	Průtok vzduchu na zařívovací předmět [m ³ /hod]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
Klozet	5	50	250
Umyvadlo	2	25	50
Celková výměna vzduchu			300

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}			
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000	
θ _{int,i}	θ _e		
20	-12		
Celková měrná ztráta infiltrací Φ _{V,inf} [W]		0,000	
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		300,000	
θ _{int,i}	θ _{sup,i}		
20	18		
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		204,000	
ρ * c		0,34	
Celková ztráta větráním (W)		204,000	

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Navrhovaný tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
56,281	204,000	0	260,281

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 120 - WC ženy

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	10,87	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	2,500
O10	Okno ochlazované (do exteriéru)	0,88	0,815	0,000	0,815	1,000	1,000	0,713
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 3,213

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(...)}
SN5	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	19,31	1,080			0,000	0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	9,06	1,360			0,000	0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	19,31	1,360			0,063	1,642
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	14,94	0,31			0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2			0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ 1,642

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}
P2	Podlaha	14,940	0,21	0,18393	0,513	1,000	0,2957
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45 0,4288

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		3,213
Σ H _{T,ia(...)}		1,642
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,429
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		5,284
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		169,076

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
44,82	1	0,03	1	2,6892

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}	
Do místnosti přiváděn vzduch přes místnost 119, v této místnosti vzduch pouze odváděn	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
	0

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		2,689
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infiltračí Φ _{V,inf} [W]		29,258
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
20	18	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		29,258

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
169,076	29,258	0	198,334

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 121 - kuchyně

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	39,27	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	9,032
O1	Okno ochlazované (do exteriéru)	2,00	0,820	0,000	0,820	1,000	1,000	1,640
O2	Okno ochlazované (do exteriéru)	0,75	0,820	0,000	0,820	1,000	1,000	0,615
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 11,287

HT,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(,...)}
SN4	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	100,46	1,460				0,000	0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	4,74	1,360				0,156	1,008
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	3,81	1,360				0,063	0,324
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	21,06	1,360				0,156	4,475
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	4,22	1,360				0,000	0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	5,81	1,360				0,156	1,235
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	22,10	0,31				0,063	0,428
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	89,10	0,31				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2				0,156	0,568
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2				0,063	0,227
DN7	Dveře vnitřní	9,09	2				0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								Σ 8,265

HT,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}
P2	Podlaha	111,200	0,21	0,18393	0,513	1,000		2,2012
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45 3,1918

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		11,287
Σ H _{T,ia(,...)}		8,265
1,45 * Σ H _{T,ig}		3,192
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		22,744
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		727,799

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
333,60	1	0,05	1	33,36

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³ /h]
333,60	10			3336,000

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		33,360
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infiltrací Φ _{V,inf} [W]		362,957
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		3336,000
θ _{int,i}	θ _{s,up,i}	
20	18	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		2268,480
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		2631,437

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
727,799	2631,437	0	3359,236

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 122 - mytí nádobí

20 °C

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ
								0,000

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(...)}
SN4	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	19,25	1,460			0,000	0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	28,13	1,360			0,000	0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	15,94	1,360			0,156	3,387
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	19,40	0,31			0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	1,88	0,31			0,063	0,036
DN7	Dveře vnitřní	6,06	2			0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ
							3,423

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}
P2	Podlaha	21,275	0,21	0,18393	0,513	1,000		0,4211
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45
								0,6107

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,000
Σ H _{T,ia(...)}		3,423
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,611
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{H_{T,i}}		4,034
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
Σ H _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)		
Celková ztráta prostupem (W)		129,078

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
63,83	1	0	1	0

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³ /h]
63,83	20			1276,500

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{v,inf} [W]		0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		1276,500
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
20	18	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		868,020
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		868,020

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
129,078	868,020	0	997,098

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 123 - sklad obalů

15 °C

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 0,000

HT,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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	15,34	1,360				-0,185	-3,863
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	6,53	1,360				-0,185	-1,644
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	8,44	1,360				0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	1,75	0,31				0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	5,00	0,31				-0,185	-0,287
DN3	Dveře vnitřní	3,64	2				-0,111	-0,808
DN3	Dveře vnitřní	3,64	2				-0,185	-1,347
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								Σ -7,948

HT,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}
P2	Podlaha	6,750	0,21	0,18393	0,422	1,000		0,1101
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45 0,1596

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,000
Σ H _{T,ia(...)}		-7,948
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,160
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		-7,789
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
15	-12	27
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-210,292

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
20,25	1	0	1	0

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³ /h]
20,25	0,5			10,125

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _e	
15	-12	
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{V,inf} [W]		0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		10,125
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
15	18	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		-10,328
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		-10,328

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Navrhovaný tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
-210,292	-10,328	0	-220,619

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 124 - sklad kuchyně

15 °C

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	0,000

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(...)}
SN4	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	25,78	1,460			-0,185		-6,970
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	16,68	1,360			-0,185		-4,200
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	17,40	1,360			-0,111		-2,629
SN6	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	4,25	0,300			0,481		0,614
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	28,68	0,31			0,000		0,000
DN3	Dveře vnitřní	3,64	2			-0,111		-0,808
DN3	Dveře vnitřní	3,64	2			-0,185		-1,347
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	-8,370

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}
P2	Podlaha	28,680	0,21	0,18393	0,422	1,000		0,4677
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,6782

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,000
Σ H _{T,ia(...)}		-8,370
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,678
Celková měrná ztráta prostupem ΣH _{T,i}		-7,692
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
15	-12	27
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-207,680

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
86,04	1	0	1	0

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³ /h]
86,04	0,5			43,020

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _e	
15	-12	
Celková měrná ztráta infiltrací Φ _{v,inf} [W]		0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		43,020
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
15	18	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		-43,880
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		-43,880

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
-207,680	-43,880	0	-251,560

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 125 - chodba

18 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	2,33	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	0,535
D1	Vstupní dveře	3,13	0,720	0,000	0,720	1,000	1,000	2,250
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	2,785

HT,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(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	48,08	1,360			0,100		6,538
SN6	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	9,53	0,300			1,600		4,572
SN6	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	3,81	0,300			0,100		0,114
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	34,56	1,360			0,267		12,535
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	7,15	1,360			-0,067		-0,648
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	7,00	0,310			0,100		0,217
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	14,80	0,310			-0,067		-0,306
DN3	Dveře vnitřní	3,64	2,000			-0,067		-0,485
DN3	Dveře vnitřní	5,45	2,000			0,100		1,091
DN9	Dveře vnitřní	1,82	0,400			0,533		0,388
DN9	Dveře vnitřní	1,82	0,400			1,600		1,164
DN8	Dveře vnitřní	2,53	2,000			0,267		1,347
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	26,527

HT,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}
P2	Podlaha	21,800	0,21	0,18393	0,480	1,000		0,4042
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,5860

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}			
Σ H _{T,ie}			2,785
Σ H _{T,ia(…)}			26,527
1,45 * Σ H _{T,ig}			0,586
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}			29,898
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)	
18	-12	30	
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)	
Celková ztráta prostupem (W)		896,930	

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
65,40	1	0	1	0

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³ /h]
65,40	0,5			32,700

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}			
Klozet	Počet zařizovacích předmětů	Průtok vzduchu na zařizovací předmět [m ³ /hod]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
Výlevka	1	50	50
Klozet	2	50	100
Umyvadlo	2	25	50
Celková výměna vzduchu			200

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}			
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000	
θ _{int,i}	θ _e		
18	-12		
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{V,inf} [W]		0,000	
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		232,700	
θ _{int,i}	θ _{sup,i}		
18	18		
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		0,000	
ρ * c		0,34	
Celková ztráta větráním (W)		0,000	

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
896,930	0,000	0	896,930

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 126 - úklidová místnost

15 °C

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 0,000

HT _{,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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	52,73	1,360			-0,185		-13,279
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	7,88	1,360			0,000		0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	2,87	1,360			-0,111		-0,434
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad INP	7,00	0,31			-0,185		-0,402
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2			-0,111		-0,404
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								Σ -14,518

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}
P2	Podlaha	7,000	0,21	0,18393	0,422	1,000		0,1142
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45 0,1655

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,000
Σ H _{T,ia(...)}		-14,518
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,166
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		-14,353
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
15	-12	27
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-387,526

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
21,00	1	0	1	0

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}	
Do místnosti přiváděn vzduch přes místnost 125, v této místnosti vzduch pouze odváděn	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
	50

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _e	
15	-12	
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{v,inf} [W]		0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		50,000
θ _{int,i}	θ _{sup,int} , vedlí místnost	
15	18	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		-51,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		-51,000

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 127 - WC kuchyně - muži

20 °C

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 0,000

HT _{,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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	12,19	1,360				0,000	0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	8,44	1,360				0,156	1,793
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	1,93	1,360				0,063	0,164
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	2,25	0,31				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,62	2				0,063	0,202
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								Σ 2,159

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}
P2	Podlaha	2,250	0,21	0,18393	0,513	1,000		0,0445
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45 0,0646

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,000
Σ H _{T,ia(...)}		2,159
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,065
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		2,224
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		71,161

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
6,75	1	0	1	0

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}	
Do místnosti přiváděn vzduch přes místnost 125, v této místnosti vzduch pouze odváděn	
q _{v,sup,i} [m ³ /h]	
75	

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{V,inf} [W]		0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		75,000
θ _{int,i}	θ _{sup,int, vedlíší místnost}	
20	18	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		51,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		51,000

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Navrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{RH}	Φ _{HL,i} (W)
71,161	51,000	0	122,161

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 128 - WC kuchyně - ženy 20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	8,61	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	1,981
O7	Okno ochlazované (do exteriéru)	0,50	0,836	0,000	0,836	1,000	1,000	0,418
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 2,399

HT _{,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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	13,78	1,360			0,000	0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	5,34	1,360			0,063	0,454
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	7,35	0,31			0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ 0,454

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}
P2	Podlaha	7,350	0,21	0,18393	0,513	1,000	0,1455
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45 0,2110

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}	
Σ H _{T,ie}	2,399
Σ H _{T,ia(...)}	0,454
1,45 * Σ H _{T,ig}	0,211
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}	3,064
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
	(θ _{int,i} - θ _e)
	32
	Σ H _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)	98,050

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
22,05	1	0	1	0

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}	
Do místnosti přiváděn vzduch přes místnost 125, v této místnosti vzduch pouze odváděn	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
	75

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}	
q _{v,env,i} [m ³ /h]	0,000
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{v,inf} [W]	0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]	75,000
θ _{int,i}	θ _{sup,int} , vedlíší místnost
20	18
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]	51,000
ρ * c	0,34
Celková ztráta větráním (W)	51,000

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Navrhovaný tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
98,050	51,000	0	149,050

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 129 - únikové schodiště

15 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	10,16	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	2,337
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	3,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	2,151
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	4,488

HT _{,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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	11,25	1,360			-0,111		-1,700
SN2	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	21,01	0,890			-0,111		-2,077
SN2	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	21,01	0,890			0,000		0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	18,88	0,31			-0,185		-1,084
DN5	Dveře vnitřní	2,53	2			-0,111		-0,561
DN5	Dveře vnitřní	2,53	2			0,000		0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	-5,422

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}
P2	Podlaha	18,880	0,21	0,18393	0,422	1,000		0,3079
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,4465

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		4,488
Σ H _{T,ia(...)}		-5,422
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,446
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		-0,487
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
15	-12	27
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-13,160

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
56,64	1	0,03	1	3,398

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³ /h]
169,92	0,5			84,960

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		3,398
θ _{int,i}	θ _e	
15	-12	
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{v,inf} [W]		31,197
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		84,960
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
15	15	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		31,197

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Navrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
-13,160	31,197	0	18,037

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 130 - strojovna VZT

15 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	55,57	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	12,780
O1	Okno ochlazované (do exteriéru)	2,00	0,812	0,000	0,812	1,000	1,000	1,624
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	14,404

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(...)}
SN2	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	21,01	0,890			0,000		0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	11,81	1,360			-0,111		-1,785
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	12,19	0,300			1,667		6,094
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	40,16	0,31			-0,185		-2,305
DN5	Dveře vnitřní	2,53	2			0,000		0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	2,003

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}
P2	Podlaha	40,160	0,21	0,18393	0,422	1,000		0,6549
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,9497

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		14,404
Σ H _{T,ia(...)}		2,003
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,950
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		17,357
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
15	-12	27
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		468,642

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
120,48	1	0,05	1	12,048

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³]
120,48	0			0,000

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		12,048
θ _{int,i}	θ _e	
15	-12	
Celková měrná ztráta infiltrací Φ _{v,inf} [W]		110,601
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
15	15	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		110,601

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
468,642	110,601	0	579,243

B.2.4.2 2NP

Výpočet tepelných ztrát - prostupem

Místnost 201 - chodba se schodištěm 20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	58,10	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	13,364
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	3,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	2,151
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	15,515

HT,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(…)}
SN2	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	22,84	0,890			0,000		0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	257,07	1,360			0,000		0,000
SN7	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	57,00	1,100			0,000		0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	16,94	1,360			0,156		3,601
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	34,43	0,310			0,156		1,668
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	11,42	0,310			0,063		0,221
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	105,30	0,310			0,000		0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	151,15	0,310			0,000		0,000
DN3	Dveře vnitřní	3,64	2,000			0,156		1,136
DN3	Dveře vnitřní	23,63	2,000			0,000		0,000
DN4	Dveře vnitřní	11,40	1,100			0,000		0,000
DN5	Dveře vnitřní	10,10	2,000			0,000		0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	6,626

HT,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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		15,515
Σ H _{T,ia(…)}		6,626
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		22,141
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)		708,504
Celková ztráta prostupem (W)		708,504

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
430,78	1	0,05	1	43,078

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}			
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]		q _{v,sup,i} [m ³ /h]
430,78	0,5		215,389

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		43,078
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infiltrací Φ _{v,inf} [W]		468,686
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		215,389
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
20	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		468,686

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru				14hod
Nevyužívána doba - doba zátopy => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4	10hod
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]				5
Podlahová plocha místnosti [m ²]				151,15
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]				755,75

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
708,504	468,686	755,75	1932,939

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 202 - archiv

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	55,95	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	12,868
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	18,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	12,906
STR5	Stropní k-ce nad exteriérem	7,65	0,130	0,020	0,150	1,000	1,000	1,148
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	26,922

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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	22,40	0,890			0,000		0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	10,13	1,360			0,000		0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	76,48	0,310			0,000		0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000			0,000		0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	0,000

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}	
Σ H _{T,ie}	26,922
Σ H _{T,ia(...)}	0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}	0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}	
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)	
Celková ztráta prostupem (W)	
861,489	

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
217,97	1	0,05	1	21,797

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	1	25	25,000

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}	
q _{v,env,i} [m ³ /h]	21,797
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
Celková měrná ztráta infiltrací Φ _{v,inf} [W]	
q _{v,sup,i} [m ³ /h]	25,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}
20	20
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]	
ρ * c	
0,34	
Celková ztráta větráním (W)	
237,149	

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuvžívání prostoru		14hod
Nevyužívána doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	- 4
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]		5
Podlahová plocha místnosti [m ²]		76,48
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]		382,4

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
861,489	237,149	382,4	1481,038

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 203 - kancelář

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	11,88	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	2,732
O9	Okno ochlazované (do exteriéru)	9,40	0,673	0,000	0,673	1,000	1,000	6,326
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	9,059

HT,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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	86,47	1,360				0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	54,06	0,310				0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	54,06	0,310				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000				0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	0,000

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		9,059
Σ H _{T,ia(...)}		0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		9,059
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		289,875

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
154,07	1	0,03	1	9,244

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	2	25	50,000

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		9,244
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{v,inf} [W]		100,578
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		50,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
20	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		100,578

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru				14hod
Nevyužívána doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4	10hod
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]				5
Podlahová plocha místnosti [m ²]				54,06
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]				270,3

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
289,875	100,578	270,3	660,753

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 204 - kancelář

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	29,93	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	6,885
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	6,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	4,302
O9	Okno ochlazované (do exteriéru)	9,40	0,673	0,000	0,673	1,000	1,000	6,326
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	17,513

H _{T,ia(…)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo vytápěného prostoru nebo přes něj								
Ozn. k-ce	Popis	A _k	U _k				f _{ia(…),k}	H _{T,ia(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	70,70	1,360				0,000	0,000
SN7	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	28,50	1,100				0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	4,90	0,310				0,156	0,237
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	112,36	0,310				0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	117,26	0,310				0,000	0,000
DN4	Dveře vnitřní	2,85	1,100				0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo vytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	0,237

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		17,513
Σ H _{T,ia(…)}		0,237
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		17,750
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		568,012

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
334,19	1	0,05	1	33,419

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	13	25	325,000

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		33,419
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{v,inf} [W]		363,600
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		325,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
20	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		363,600

Výpočet zátopového výkonu

Doba neužívání prostoru		14hod
Nevyužívaná doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	4
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]		5
Podlahová plocha místnosti [m ²]		117,26
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]		586,3

Navrhovaný tepelný výkon pro místnost

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
568,012	363,600	586,3	1517,911

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 205 - zasedací místnost 20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	33,60	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	7,728
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	12,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	8,604
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 16,332

HT _{,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(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	102,52	1,360			0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	1,66	0,310			0,156	0,080
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	3,47	0,310			0,063	0,067
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	117,26	0,310			0,000	0,000
DN5	Dveře vnitřní	8,18	2,000			0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ 0,148

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ * 1,45 0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		16,332
Σ H _{T,ia(…)}		0,148
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		16,480
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		Σ H _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		527,348

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
334,19	1	0,05	1	33,419

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	15	25	375,000

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		33,419
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{v,inf} [W]		363,600
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		375,000
θ _{int,i}	θ _{s,up,i}	
20	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		363,600

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru			14hod
Nevyužívána doba - doba zátoku => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]			5
Podlahová plocha místnosti [m ²]			117,26
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]			586,3

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
527,348	363,600	586,3	1477,248

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 207 - kancelář

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	24,32	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	5,594
O9	Okno ochlazované (do exteriéru)	9,40	0,673	0,000	0,673	1,000	1,000	6,326
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	11,920

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(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	88,83	1,360				0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	4,45	0,310				0,156	0,216
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	56,28	0,310				0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	60,73	0,310				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000				0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	0,216

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		11,920
Σ H _{T,ia(…)}		0,216
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		12,135
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		388,331

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
173,08	1	0,03	1	10,385

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	2	25	50,000

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		10,385
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{v,inf} [W]		112,987
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		50,000
θ _{int,i}	θ _{s,up,i}	
20	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		112,987

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru			14hod
Nevyužívaná doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]			5
Podlahová plocha místnosti [m ²]			60,73
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]			303,65

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
388,331	112,987	303,65	804,968

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 208 - kancelář

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	63,38	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	14,577
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	3,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	2,151
O9	Okno ochlazované (do exteriéru)	9,40	0,673	0,000	0,673	1,000	1,000	6,326
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	23,055

HT,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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	81,51	1,360			0,000		0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	21,00	0,310			0,156		1,017
STR7	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	21,20	0,120			0,563		1,431
STR7	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	2,76	0,120			1,563		0,518
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	73,54	0,120			1,563		13,789
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	118,50	0,310			0,000		0,000
DN5	Dveře vnitřní	2,73	2,000			0,000		0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	16,754

HT,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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}			
Σ H _{T,ie}		23,055	
Σ H _{T,ia(...)}		16,754	
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000	
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		39,809	
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)	
20	-12	32	
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)	
Celková ztráta prostupem (W)		1273,889	

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
337,73	1	0,05	1	33,773

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	14	25	350,000

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}			
q _{v,env,i} [m ³ /h]		33,773	
θ _{int,i}	θ _e		
20	-12		
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{V,inf} [W]		367,445	
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		350,000	
θ _{int,i}	θ _{sup,i}		
20	20		
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		0,000	
ρ * c		0,34	
Celková ztráta větráním (W)		367,445	

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru				14hod
Nevyužívána doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4	10hod
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]				5
Podlahová plocha místnosti [m ²]				118,50
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]				592,5

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Navrhovaný tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
1273,889	367,445	592,5	2233,834

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 209 - kancelář

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	47,79	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	10,992
O2	Okno ochlazované (do exteriéru)	0,75	0,820	0,000	0,820	1,000	1,000	0,615
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	3,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	2,151
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	13,758

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(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	27,58	1,360			0,000		0,000
SN2	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	22,40	0,890			0,000		0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	5,00	0,310			0,156		0,242
STR7	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	1,52	0,120			0,563		0,103
STR7	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	7,12	0,120			1,563		1,335
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	40,12	0,310			0,000		0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	53,76	0,310			0,000		0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000			0,000		0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	1,680

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		13,758
Σ H _{T,ia(…)}		1,680
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		15,438
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)		
Celková ztráta prostupem (W)		494,009

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
153,22	1	0,05	1	15,322

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	6	25	150,000

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		15,322
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{v,inf} [W]		166,699
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		150,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
20	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		166,699

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru		14hod
Nevyužívána doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	- 4
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{HU,i} [W/m ²]		5
Podlahová plocha místnosti [m ²]		53,76
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]		268,8

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
494,009	166,699	268,8	929,508

Výpočet tepelných ztrát - prostupem

Místnost 210 - únikové schodiště

15 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	6,513	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	1,498
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 1,498

HT,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(....)}
SN2	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	36,68	0,890				-0,185	-6,045
SN2	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	36,68	0,890				-0,185	-6,045
SN2	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	7,00	0,890				0,000	0,000
SN7	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	10,50	1,360				-0,185	-2,644
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	18,82	0,31				0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	18,82	0,31				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000				-0,185	-0,673
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								Σ -15,409

HT,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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45 0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}	
Σ H _{T,ie}	1,498
Σ H _{T,ia(....)}	-15,409
1,45 * Σ H _{T,ig}	0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}	-13,911
θ _{int,i}	θ _e
15	-12
	27
	ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)	-375,589

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
53,64	1	0,03	1	3,218

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³ /h]
Vzduch přiváděn v 1NP	0,5			0,000

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		3,218
θ _{int,i}	θ _e	
15	-12	
Celková měrná ztráta infiltrací Φ _{V,inf} [W]		29,543
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
15	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		29,543

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prosotoru			14hod
Nevyužívána doba - doba zátopu	14	-	4
Měrný zátopový tepelný výkon Φ _{hu,i} [W/m ²]			5
Podlahová plocha místnosti [m ²]			18,82
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]			94,1

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
-375,589	29,543	94,1	-251,946

Výpočet tepelných ztrát - prostupem

Místnost 211 - úklidová místnost

15 °C

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 0,000

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(…)}
SN2	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	7,88	0,890				0,000	0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	22,68	1,360				-0,185	-5,713
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	3,45	0,31				-0,111	-0,119
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	2,12	0,31				0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	5,57	0,31				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000				-0,185	-0,673
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								Σ -6,505

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45 0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,000
Σ H _{T,ia(…)}		-6,505
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{H_{T,i}}		-6,505
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
15	-12	27
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-175,626

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
15,87	1	0	1	0,000

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}			
Klozet	Počet zařívacích předmětů	Průtok vzduchu na zařívovací předmět [m ³ /hod]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
Výlevka	1	50	50
Umyvadlo	1	25	25
Celková výměna vzduchu			75

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _e	
15	-12	
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{v,inf} [W]		0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		75,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
15	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		-127,500
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		-127,500

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru		14hod
Nevyužívaná doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	- 4
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]		5
Podlahová plocha místnosti [m ²]		5,57
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]		27,85

Navrhovaný tepelný výkon pro místnost

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{hu}	Φ _{HL,i} (W)
-175,626	-127,500	27,85	-275,276

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 212 - kancelář

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	15,10	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	3,473
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	6,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	4,302
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 7,775

HT _{ja(…)} 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 _{ja(…),k}		H _{T,ja(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	32,64	1,360			0,000		0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	18,29	1,360			0,156		3,886
SN2	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	15,98	0,890			0,156		2,222
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	10,80	0,310			0,156		0,523
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	10,66	0,310			0,000		0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	6,22	0,310			0,063		0,121
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	27,67	0,310			0,000		0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000			0,000		0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								Σ 6,751

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45 0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}			
Σ H _{T,ie}		7,775	
Σ H _{T,ja(…)}		6,751	
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000	
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		14,526	
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)	
20	-12	32	
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)	
Celková ztráta prostupem (W)		464,829	

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
78,86	1	0,05	1	7,886

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	2	25	50,000

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}			
q _{v,env,i} [m ³ /h]		7,886	
θ _{int,i}	θ _e		
20	-12		
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{v,inf} [W]		85,799	
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		50,000	
θ _{int,i}	θ _{sup,i}		
20	20		
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		0,000	
ρ * c		0,34	
Celková ztráta větráním (W)		85,799	

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru				14hod
Nevyužívána doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4	10hod
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]				5
Podlahová plocha místnosti [m ²]				27,67
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]				138,35

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
464,829	85,799	138,35	688,978

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 213 - kancelář

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	18,77	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	4,317
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	6,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	4,302
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	8,619

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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	58,73	1,360			0,000		0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	29,80	0,310			0,000		0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	29,80	0,310			0,000		0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000			0,000		0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	0,000

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		8,619
Σ H _{T,ia(...)}		0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{H,T,i}		8,619
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		Σ H _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		275,802

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
84,93	1	0,05	1	8,493

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	4	25	100,000

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		8,493
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{V,inf} [W]		92,404
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		100,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
20	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		92,404

Výpočet zátopového výkonu

Doba neužívání prostoru			14hod
Nevyužívána doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]			5
Podlahová plocha místnosti [m ²]			29,80
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]			149

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
275,802	92,404	149	517,206

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 214 - čajová kuchyně

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	13,17	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	3,029
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	3,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	2,151
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 5,180

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(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	56,39	1,360			0,000		0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	25,55	0,310			0,000		0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	25,55	0,310			0,000		0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000			0,000		0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								Σ 0,000

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45 0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}	
Σ H _{T,ie}	5,180
Σ H _{T,ia(…)}	0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}	0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}	5,180
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
	32
	ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)	165,763

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
72,82	1	0,05	1	7,282

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³ /h]
72,82	0,5			36,409

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}	
q _{v,env,i} [m ³ /h]	7,282
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{V,inf} [W]	79,225
q _{v,sup,i} [m ³ /h]	36,409
θ _{int,i}	θ _{sup,i}
20	20
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]	0,000
ρ * c	0,34
Celková ztráta větráním (W)	79,225

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru				14hod
Nevyužívána doba - doba zátopy => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4	10hod
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]				5
Podlahová plocha místnosti [m ²]				25,55
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]				127,75

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
165,763	79,225	127,75	372,739

Výpočet tepelných ztrát - prostupem

Místnost 215 - WC muži - umývárna

20 °C

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 0,000

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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	19,64	1,360				0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	2,61	0,31				0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	2,61	0,31				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	3,64	2,000				0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								Σ 0,000

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45 0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,000
Σ H _{T,ia(...)}		0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{H_{T,i}}		0,000
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)		
Celková ztráta prostupem (W)		0,000

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
7,44	1	0	1	0,000

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}			
Klozet	Počet zařívacích předmětů	Průtok vzduchu na zařívovací předmět [m ³ /hod]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
Klozet	3	50	150
Pisoár	2	30	60
Umyvadlo	2	25	50
Celková výměna vzduchu			260

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{V,inf} [W]		0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		260,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
20	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		0,000

Výpočet zátopového výkonu

Doba neužívání prostoru		14hod
Nevyužívaná doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	- 4 10hod
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]		5
Podlahová plocha místnosti [m ²]		2,61
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]		13,05

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
0,000	0,000	13,05	13,050

Výpočet tepelných ztrát - prostupem

Místnost 216 - WC muži

20 °C

$H_{T,ie}$ je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. k-ce	Popis	A_K	U_K	ΔU_B	$U_K + \Delta U_B$	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$H_{T,ie}$
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	8,781	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	2,020
O10	Okno ochlazované (do exteriéru)	0,88	0,815	0,000	0,815	1,000	1,000	0,713
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								2,733

$H_{T,ia(...)}$ 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			$f_{ia(...),k}$	$H_{T,ia(...)}$
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	28,11	1,360			0,000	0,000
SN5	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	14,35	1,080			0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	13,48	0,31			0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	13,48	0,31			0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000			0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							0,000

$H_{T,ig}$ měrný tepelný tok prostupem do zeminy							
Ozn. k-ce	Popis	A_K	U_K	$U_{equiv,k}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$	$H_{T,ig}$
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							0,000

Celková ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$		
$\Sigma H_{T,ie}$		2,733
$\Sigma H_{T,ia(...)}$		0,000
$1,45 * \Sigma H_{T,ig}$		0,000
Celková měrná ztráta prostupem $\Sigma_{HT,i}$		2,733
$\theta_{int,i}$	θ_e	$(\theta_{int,i} - \theta_e)$
20	-12	32
		$\Sigma H_{T,i} * (\theta_{int,i} - \theta_e)$
Celková ztráta prostupem (W)		87,448

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy $q_{v,env,i}$				
Objem místnosti [m ³]	n_{50}	e	ϵ	$q_{v,env,i}$ [m ³ /h]
38,42	1	0,03	1	2,305

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením $q_{v,sup,i}$	
Do místnosti přiváděn vzduch přes místnost 215, v této místnosti vzduch pouze odváděn	$q_{v,sup,i}$ [m ³ /h]
	0

Celková ztráta větráním $\Phi_{V,i}$		
$q_{v,env,i}$ [m ³ /h]		2,305
$\theta_{int,i}$	θ_e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infiltrace $\Phi_{V,inf}$ [W]		25,079
$q_{v,sup,i}$ [m ³ /h]		0,000
$\theta_{int,i}$	$\theta_{sup,i}$	
20	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním $\Phi_{V,in}$ [W]		0,000
$\rho * c$		0,34
Celková ztráta větráním (W)		25,079

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru			14hod
Nevyužívána doba - doba zátoku => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4
Měrný zátopový tepelný výkon $\phi_{hu,i}$ [W/m ²]			5
Podlahová plocha místnosti [m ²]			13,48
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]			67,4

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost $\Phi_{HL,i}$			
$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{V,i}$	Φ_{HU}	$\Phi_{HL,i}$ (W)
87,448	25,079	67,4	179,927

Výpočet tepelných ztrát - prostupem

Místnost 217 - WC ZTP

20 °C

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 0,000

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(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	27,76	1,360			0,000		0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	4,46	0,31			0,000		0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	4,46	0,31			0,000		0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000			0,000		0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								Σ 0,000

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45 0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,000
Σ H _{T,ia(…)}		0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		0,000
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		0,000

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
12,71	1	0	1	0,000

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}			
Klozet	Počet zařívacích předmětů	Průtok vzduchu na zařívovací předmět [m3/hod]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
Klozet	1	50	50
Umyvadlo	1	25	25
Celková výměna vzduchu			75

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infiltračí Φ _{V,inf} [W]		0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		75,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
20	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		0,000

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru			14hod
Nevyužívaná doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]			5
Podlahová plocha místnosti [m ²]			4,46
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]			22,3

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
0,000	0,000	22,3	22,300

Výpočet tepelných ztrát - prostupem

Místnost 218 - WC ženy - umývárna

20 °C

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}	H _{T,ie}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ
							0,000

HT,ia[...] měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo vytápěného prostoru nebo přes něj							
Ozn. k-ce	Popis	A _k	U _k			f _{ia(...),k}	H _{T,ia(...)}
SN3	Stěna neochlazená (vnitřní)	21,39	1,360			0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	3,13	0,31			0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	3,13	0,31			0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	3,64	2,000			0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo vytápěného prostoru nebo přes něj							Σ
							0,000

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45
							0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}			
Σ H _{T,ie}		0,000	
Σ H _{T,ia(...)}		0,000	
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000	
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		0,000	
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)	
20	-12	32	
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)	
Celková ztráta prostupem (W)		0,000	

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
8,92	1	0	1	0,000

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}			
Klozet	Počet zařívacích předmětů	Průtok vzduchu na zařívací předmět [m ³ /hod]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
Klozet	4	50	200
Umyvadlo	2	25	50
Celková výměna vzduchu			250

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}			
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000	
θ _{int,i}	θ _e		
20	-12		
Celková měrná ztráta infiltračí Φ _{V,inf} [W]		0,000	
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		250,000	
θ _{int,i}	θ _{sup,i}		
20	20		
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		0,000	
ρ * c		0,34	
Celková ztráta větráním (W)		0,000	

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru				14hod
Nevyužívána doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4	10hod
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{HU,i} [W/m ²]				5
Podlahová plocha místnosti [m ²]				3,13
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]				15,65

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
0,000	0,000	15,65	15,650

Výpočet tepelných ztrát - prostupem

Místnost 219 - WC ženy

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	8,781	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	2,020
O10	Okno ochlazované (do exteriéru)	0,88	0,815	0,000	0,815	1,000	1,000	0,713
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	2,733

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(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	22,68	1,360				0,000	0,000
SN5	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	14,35	1,080				0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	11,89	0,31				0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	11,89	0,31				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000				0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	0,000

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		2,733
Σ H _{T,ia(…)}		0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		2,733
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		87,448

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
33,89	1	0,03	1	2,033

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}	
Do místnosti přiváděn vzduch přes místnost 218, v této místnosti vzduch pouze odváděn	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
	0

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		2,033
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{v,inf} [W]		22,121
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _{s,up,i}	
20	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		22,121

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru		14hod
Nevyužívaná doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	- 4
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]		5
Podlahová plocha místnosti [m ²]		11,89
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]		59,45

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{hu}	Φ _{HL,i} (W)
87,448	22,121	59,45	169,019

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 220 - kancelář

20 °C

$H_{T,ie}$ je měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								
Ozn. k-ce	Popis	A_k	U_k	ΔU_B	$U_k + \Delta U_B$	$f_{U,k}$	$f_{ie,k}$	$H_{T,ie}$
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	15,56	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	3,579
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	6,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	4,302
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	7,881

$H_{T,ia(,...)}$ 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			$f_{ia(,...),k}$		$H_{T,ia(,...)}$
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	61,18	1,360			0,000		0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	2,22	0,310			0,156		0,108
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	15,63	0,310			0,063		0,303
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	17,90	0,310			0,000		0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	35,75	0,310			0,000		0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000			0,000		0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	0,410

$H_{T,ig}$ měrný tepelný tok prostupem do zeminy								
Ozn. k-ce	Popis	A_k	U_k	$U_{equiv,k}$	$f_{ig,k}$	$f_{GW,k}$		$H_{T,ig}$
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							$\Sigma * 1,45$	0,000

Celková ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$			
$\Sigma H_{T,ie}$		7,881	
$\Sigma H_{T,ia(,...)}$		0,410	
$1,45 * \Sigma H_{T,ig}$		0,000	
Celková měrná ztráta prostupem $\Sigma_{HT,i}$		8,291	
$\theta_{int,i}$	θ_e	$(\theta_{int,i} - \theta_e)$	
20	-12	32	
		$\Sigma H_{T,i} * (\theta_{int,i} - \theta_e)$	
Celková ztráta prostupem (W)		265,317	

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy $q_{v,env,i}$				
Objem místnosti [m ³]	n_{50}	e	ϵ	$q_{v,env,i}$ [m ³ /h]
101,89	1	0,05	1	10,189

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením $q_{v,sup,i}$				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	$q_{v,sup,i}$ [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	4	25	100,000

Celková ztráta větráním $\Phi_{V,i}$			
$q_{v,env,i}$ [m ³ /h]		10,189	
$\theta_{int,i}$	θ_e		
20	-12		
Celková měrná ztráta infiltrace $\Phi_{V,infr}$ [W]		110,854	
$q_{v,sup,i}$ [m ³ /h]		100,000	
$\theta_{int,i}$	$\theta_{sup,i}$		
20	20		
Celková měrná ztráta nuceným větráním $\Phi_{V,in}$ [W]		0,000	
$\rho * c$		0,34	
Celková ztráta větráním (W)		110,854	

Výpočet zátopového výkonu

Doba neužívání prostoru		14hod
Nevyužívána doba - doba zátoku => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	10hod
Měrný zátopový tepelný výkon $\phi_{hu,i}$ [W/m ²]		5
Podlahová plocha místnosti [m ²]		35,75
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]		178,75

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Navrhový tepelný výkon pro místnost $\Phi_{HL,i}$			
$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{V,i}$	Φ_{HU}	$\Phi_{HL,i}$ (W)
265,317	110,854	178,75	554,921

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 221 - kancelář

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	43,52	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	10,010
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	15,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	10,755
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 20,765

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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	56,96	1,360			0,000	0,000
SN7	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	26,79	1,100			0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	2,75	0,310			0,156	0,133
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	5,20	0,310			0,063	0,101
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	14,90	0,310			-0,063	-0,289
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 1NP	72,05	0,310			0,000	0,000
STR2	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	94,90	0,310			0,000	0,000
DN4	Dveře vnitřní	5,70	1,100			0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ -0,055

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45 0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}			
Σ H _{T,ie}		20,765	
Σ H _{T,ia(...)}		-0,055	
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000	
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{H_{T,i}}		20,710	
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)	
20	-12	32	
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)	
Celková ztráta prostupem (W)		662,716	

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
270,47	1	0,05	1	27,047

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	14	25	350,000

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}			
q _{v,env,i} [m ³ /h]		27,047	
θ _{int,i}	θ _e		
20	-12		
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{v,inf} [W]		294,266	
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		350,000	
θ _{int,i}	θ _{sup,i}		
20	20		
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		0,000	
ρ * c		0,34	
Celková ztráta větráním (W)		294,266	

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuvžívání prostoru				14hod
Nevyužívána doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4	10hod
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]				5
Podlahová plocha místnosti [m ²]				94,90
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]				474,5

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Navrhovaný tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{hu}	Φ _{HL,i} (W)
662,716	294,266	474,5	1431,482

B.2.4.3 3NP

Výpočet tepelných ztrát - prostupem

Místnost 301 - chodba se schodištěm 20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	49,10	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	11,294
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	3,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	2,151
O8	Okno ochlazované (do exteriéru)	9,00	0,672	0,000	0,672	1,000	1,000	6,048
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	153,40	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	27,612
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 47,105

HT,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(,...)}
SN2	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	22,84	0,890				0,156	3,176
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	234,47	1,360				0,000	0,000
SN7	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	51,30	1,100				0,000	0,000
SN5	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	9,18	1,080				0,156	1,549
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	16,94	1,360				0,156	3,601
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	153,40	0,310				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	3,64	2,000				0,156	1,136
DN3	Dveře vnitřní	23,63	2,000				0,000	0,000
DN4	Dveře vnitřní	11,40	1,100				0,000	0,000
DN5	Dveře vnitřní	2,02	2,000				0,000	0,000
DN5	Dveře vnitřní	2,02	2,000				0,156	0,631
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								Σ 10,093

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45 0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}			
Σ H _{T,ie}			47,105
Σ H _{T,ia(,...)}			10,093
1,45 * Σ H _{T,ig}			0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}			57,198
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)	
20	-12	32	
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)	
Celková ztráta prostupem (W)		1830,336	

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
437,19	1	0,05	1	43,719

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³ /h]
437,19	0,5			218,595

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}			
q _{v,env,i} [m ³ /h]			43,719
θ _{int,i}	θ _e		
20	-12		
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{V,inf} [W]			475,663
q _{v,sup,i} [m ³ /h]			218,595
θ _{int,i}	θ _{sup,i}		
20	20		
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]			0,000
ρ * c			0,34
Celková ztráta větráním (W)		475,663	

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru				14hod
Nevyužívaná doba - doba zátopy => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4	10hod
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]				5
Podlahová plocha místnosti [m ²]				153,40
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]				767

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
1830,336	475,663	767	3072,998

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 302 - kancelář

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	11,88	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	2,732
O9	Okno ochlazované (do exteriéru)	9,40	0,673	0,000	0,673	1,000	1,000	6,326
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	51,66	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	9,299
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	18,357

H _{T,ia(…)} měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo vytápěného prostoru nebo přes něj							
Ozn. k-ce	Popis	A _K	U _K			f _{ia(…),k}	H _{T,ia(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	55,23	1,360			0,000	0,000
STR2	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	51,66	0,310			0,000	0,000
SN5	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	31,15	1,080			0,156	5,257
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000			0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo vytápěného prostoru nebo přes něj							Σ
							5,257

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45
							0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}	
Σ H _{T,ie}	18,357
Σ H _{T,ia(…)}	5,257
1,45 * Σ H _{T,ig}	0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{H_{T,i}}	23,614
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
(θ _{int,i} - θ _e)	
32	
ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)	
Celková ztráta prostupem (W)	755,647

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
147,23	1	0,03	1	8,834

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	2	25	50,000

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}	
q _{v,env,i} [m ³ /h]	8,834
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{v,inf} [W]	
96,112	
q _{v,sup,i} [m ³ /h]	50,000
θ _{int,i}	θ _{s,up,i}
20	20
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]	
0,000	
ρ * c	
0,34	
Celková ztráta větráním (W)	96,112

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru			14hod
Nevyužívaná doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4
10hod			
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]			5
Podlahová plocha místnosti [m ²]			51,66
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]			258,3

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
755,647	96,112	258,3	1110,059

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 303 - kancelář

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	29,93	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	6,885
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	6,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	4,302
O9	Okno ochlazované (do exteriéru)	9,40	0,673	0,000	0,673	1,000	1,000	6,326
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	117,26	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	21,107
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	38,620

HT _{,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(,...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	70,70	1,360			0,000		0,000
SN7	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	28,50	1,100			0,000		0,000
STR2	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	117,26	0,310			0,000		0,000
DN4	Dveře vnitřní	5,70	1,100			0,000		0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	0,000

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}			
Σ H _{T,ie}		38,620	
Σ H _{T,ia(,...)}		0,000	
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000	
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		38,620	
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)	
20	-12	32	
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)	
Celková ztráta prostupem (W)		1235,834	

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
334,19	1	0,05	1	33,419

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	13	25	325,000

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}			
q _{v,env,i} [m ³ /h]		33,419	
θ _{int,i}	θ _e		
20	-12		
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{v,inf} [W]		363,600	
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		325,000	
θ _{int,i}	θ _{sup,i}		
20	20		
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		0,000	
ρ * c		0,34	
Celková ztráta větráním (W)		363,600	

Výpočet zátopového výkonu

Doba neužívání prostoru			14hod
Nevyužívána doba - doba zátoku => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění			10hod
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]			5
Podlahová plocha místnosti [m ²]			117,26
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]			586,3

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
1235,834	363,600	586,3	2185,734

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 304 - kancelář

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	16,80	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	3,864
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	6,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	4,302
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	58,00	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	10,440
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 18,606

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(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	87,89	1,360				0,000	0,000
STR2	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	58,00	0,310				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000				0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								Σ 0,000

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45 0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}	
Σ H _{T,ie}	18,606
Σ H _{T,ia(…)}	0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}	0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{H_{T,i}}	18,606
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
	(θ _{int,i} - θ _e)
	32
	ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)	595,392

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
165,30	1	0,05	1	16,530

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	3	25	75,000

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}	
q _{v,env,i} [m ³ /h]	16,530
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{v,inf} [W]	179,846
q _{v,sup,i} [m ³ /h]	75,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}
20	20
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]	0,000
ρ * c	0,34
Celková ztráta větráním (W)	179,846

Výpočet zátopového výkonu

Doba neužívání prostoru				14hod
Nevyužívána doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4	10hod
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]				5
Podlahová plocha místnosti [m ²]				58,00
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]				290

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
595,392	179,846	290	1065,238

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 305 - kancelář

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	16,80	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	3,864
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	6,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	4,302
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	58,00	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	10,440
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	18,606

HT,ia(...) měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							
Ozn. k-ce	Popis	AK	UK			f ia(...),k	HT,ia(...)
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	87,89	1,360			0,000	0,000
STR2	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	58,00	0,310			0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000			0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						Σ	0,000

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}	
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1.45	0.000

Celková ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$		
$\Sigma H_{T,ie}$		18,606
$\Sigma H_{T,ia} (...)$		0,000
$1,45 * \Sigma H_{T,ig}$		0,000
Celková měrná ztráta prostupem $\Sigma_{HT,i}$		18,606
$\theta_{int,i}$	θ_e	$(\theta_{int,i} - \theta_e)$
20	-12	32
		$\Sigma H_{T,i} * (\theta_{int,i} - \theta_e)$
Celková ztráta prostupem (W)		595,392

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
165,30	1	0,05	1	16,530

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	3	25	75,000

Celková ztráta větráním $\Phi_{v,i}$		
$q_{v,env,i}$ [m ³ /h]		16,530
$\theta_{int,i}$	θ_e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infiltrace $\Phi_{v,inf}$ [W]		179,846
$q_{v,sup,i}$ [m ³ /h]		75,000
$\theta_{int,i}$	$\theta_{sup,i}$	
20	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním $\Phi_{v,in}$ [W]		0,000
$\rho \cdot c$		0,34
Celková ztráta větráním (W)		179,846

Výpočet zátopového výkonu

Doba neužívání prostoru				14hod
Nevyužívána doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4	10hod
Měrný zátopový tepelný výkon $\phi_{hu,i}$ [W/m ²]				5
Podlahová plocha místnosti [m ²]				58,00
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]				290

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
595,392	179,846	290	1065,238

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 306 - odpočinková místnost 20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	16,80	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	3,864
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	6,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	4,302
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	58,00	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	10,440
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	18,606

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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	87,89	1,360			0,000		0,000
STR2	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	58,00	0,310			0,000		0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000			0,000		0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	0,000

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		18,606
Σ H _{T,ia(...)}		0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{H_{T,i}}		18,606
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)		
Celková ztráta prostupem (W)		595,392

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
165,30	1	0,05	1	16,530

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	3	25	75,000

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		16,530
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infiltrací Φ _{V,inf} [W]		179,846
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		75,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
20	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		179,846

Výpočet zátopového výkonu

Doba neužívání prostoru				14hod
Nevyužívána doba - doba zátopy => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4	10hod
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]				5
Podlahová plocha místnosti [m ²]				58,00
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]				290

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
595,392	179,846	290	1065,238

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 307 - kancelář

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	24,32	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	5,594
O9	Okno ochlazované (do exteriéru)	9,40	0,673	0,000	0,673	1,000	1,000	6,326
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	60,73	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	10,931
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	22,851

HT,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(,...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	88,83	1,360			0,000	0,000
STR2	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	60,73	0,310			0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000			0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ 0,000

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45 0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}	
Σ H _{T,ie}	22,851
Σ H _{T,ia(,...)}	0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}	0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}	22,851
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
	32
	ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)	731,238

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
173,08	1	0,03	1	10,385

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	2	25	50,000

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		10,385
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{V,inf} [W]		112,987
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		50,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
20	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		112,987

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru			14hod
Nevyužívaná doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{HU,i} [W/m ²]			5
Podlahová plocha místnosti [m ²]			60,73
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]			303,65

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
731,238	112,987	303,65	1147,875

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 308 - kancelář

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	63,38	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	14,577
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	3,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	2,151
O9	Okno ochlazované (do exteriéru)	9,40	0,673	0,000	0,673	1,000	1,000	6,326
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	118,50	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	21,330
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 44,385

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(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	81,51	1,360		0,000	0,000
STR2	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	118,50	0,310		0,000	0,000
DN5	Dveře vnitřní	2,73	2,000		0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj						Σ 0,000

H _{T,ig} měrný tepelný tok prostupem do zeminy						
Ozn. k-ce	Popis	A _K	U _K	U _{equiv,k}	f _{ig,k}	H _{T,ig}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí						Σ *1,45 0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}	
Σ H _{T,ie}	44,385
Σ H _{T,ia(…)}	0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}	0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{H_{T,i}}	44,385
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
	(θ _{int,i} - θ _e)
	32
	Σ H _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)	1420,307

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
337,73	1	0,05	1	33,773

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	14	25	350,000

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}	
q _{v,env,i} [m ³ /h]	33,773
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
Celková měrná ztráta infiltrací Φ _{V,inf} [W]	367,445
q _{v,sup,i} [m ³ /h]	350,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}
20	20
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]	0,000
ρ * c	0,34
Celková ztráta větráním (W)	367,445

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru			14hod
Nevyužívána doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{HU,i} [W/m ²]			5
Podlahová plocha místnosti [m ²]			118,50
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]			592,5

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
1420,307	367,445	592,5	2380,252

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 309 - kancelář

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	47,79	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	10,992
O2	Okno ochlazované (do exteriéru)	0,75	0,820	0,000	0,820	1,000	1,000	0,615
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	3,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	2,151
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	53,76	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	9,677
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	23,435

HT _{,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(,...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	27,58	1,360			0,000		0,000
SN2	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	22,40	0,890			0,000		0,000
STR2	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	53,76	0,310			0,000		0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000			0,000		0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	0,000

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}			
Σ H _{T,ie}		23,435	
Σ H _{T,ia(,...)}		0,000	
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000	
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		23,435	
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)	
20	-12	32	
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)	
Celková ztráta prostupem (W)		749,913	

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
153,22	1	0,05	1	15,322

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	6	25	150,000

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}			
q _{v,env,i} [m ³ /h]		15,322	
θ _{int,i}	θ _e		
20	-12		
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{v,inf} [W]		166,699	
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		150,000	
θ _{int,i}	θ _{sup,i}		
20	20		
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		0,000	
ρ * c		0,34	
Celková ztráta větráním (W)		166,699	

Výpočet zátopového výkonu

Doba neužívání prostoru		14hod
Nevyužívána doba - doba zátoku => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	10hod
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]		5
Podlahová plocha místnosti [m ²]		53,76
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]		268,8

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
749,913	166,699	268,8	1185,412

Výpočet tepelných ztrát - prostupem

Místnost 310 - únikové schodiště

15 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	6,513	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	1,498
O5	Okno ochlazované (do exteriéru)	6,000	0,664	0,000	0,664	1,000	1,000	3,984
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	18,20	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	3,276
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	8,758

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(…)}	
SN2	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	36,68	0,890			-0,185	-6,045	
SN2	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	36,68	0,890			-0,185	-6,045	
SN2	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	7,00	0,890			0,000	0,000	
SN7	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	10,50	1,360			-0,185	-2,644	
STR2	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	18,82	0,31			0,000	0,000	
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000			-0,185	-0,673	
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	-15,409

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}	
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1.45	0.000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		8,758
Σ H _{T,ia(...)}		-15,409
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{H_{T,i}}		-6,651
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
15	-12	27
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-179,569

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
53,64	1	0,03	1	3,218

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³ /h]
Vzduch přiváděn v 1NP	0,5			0,000

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		3,218
θ _{int,i}	θ _e	
15	-12	
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{V,inf} [W]		29,543
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
15	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		29,543

Výpočet zátopového výkonu

Doba neužívání prostoru				14hod
Nevyužívána doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4	10hod
Měrný zátopový tepelný výkon $\phi_{hu,i}$ [W/m ²]				5
Podlahová plocha místnosti [m ²]				18,82
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]				94,1

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
-179,569	29,543	94,1	-55,926

Výpočet tepelných ztrát - prostupem

Místnost 311 - úklidová místnost 15 °C

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}
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	5,00	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	0,900
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	0,900

HT,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(...)}
SN2	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	7,88	0,890			0,000		0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	22,68	1,360			-0,185		-5,713
STR2	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	5,00	0,31			0,000		0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000			-0,185		-0,673
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	-6,386

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		0,900
Σ H _{T,ia(...)}		-6,386
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		-5,486
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
15	-12	27
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		-148,118

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
14,25	1	0	1	0,000

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}			
Klozet	Počet zařizovacích předmětů	Průtok vzduchu na zařizovací předmět [m ³ /hod]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
Výlevka	1	50	50
Umyvadlo	1	25	25
Celková výměna vzduchu			75

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _e	
15	-12	
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{V,inf} [W]		0,000
q _{v,sup,i}		50,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
15	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		-85,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		-85,000

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru			14hod
Nevyužívána doba - doba zátupu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]			5
Podlahová plocha místnosti [m ²]			5,00
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]			25

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
-148,118	-85,000	25	-208,118

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 312 - kancelář

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	15,10	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	3,473
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	6,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	4,302
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	27,67	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	4,981
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	12,755

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(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	32,64	1,360				0,000	0,000
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	18,29	1,360				0,156	3,886
SN2	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	15,98	0,890				0,156	2,222
STR2	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	27,67	0,310				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000				0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	6,108

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}	
Σ H _{T,ie}	12,755
Σ H _{T,ia(…)}	6,108
1,45 * Σ H _{T,ig}	0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}	18,863
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
	32
	ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)	603,619

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
78,86	1	0,05	1	7,886

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	2	25	50,000

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}	
q _{v,env,i} [m ³ /h]	7,886
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
Celková měrná ztráta infiltrací Φ _{v,inf} [W]	85,799
q _{v,sup,i} [m ³ /h]	50,000
θ _{int,i}	θ _{s,up,i}
20	20
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]	0,000
ρ * c	0,34
Celková ztráta větráním (W)	85,799

Výpočet zátopového výkonu

Doba využívání prostoru		14hod
Nevyužívaná doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	- 4
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]		5
Podlahová plocha místnosti [m ²]		27,67
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]		138,35

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
603,619	85,799	138,35	827,768

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 313 - kancelář

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	18,77	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	4,317
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	6,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	4,302
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	29,80	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	5,364
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 13,983

HT,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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	58,73	1,360				0,000	0,000
STR2	Stropní k-ce + podlaha - nad ZNP	29,80	0,310				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000				0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								Σ 0,000

HT,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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45 0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		13,983
Σ H _{T,ia(...)}		0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		13,983
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		447,450

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
84,93	1	0,05	1	8,493

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	4	25	100,000

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		8,493
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{V,inf} [W]		92,404
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		100,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
20	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		92,404

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru				14hod
Nevyužívána doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4	10hod
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]				5
Podlahová plocha místnosti [m ²]				29,80
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]				149

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
447,450	92,404	149	688,854

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 314 - čajová kuchyně

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	13,17	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	3,029
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	3,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	2,151
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	25,55	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	4,599
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	9,779

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(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	56,39	1,360				0,000	0,000
STR2	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	25,55	0,310				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000				0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	0,000

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		9,779
Σ H _{T,ia(…)}		0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{H_{T,i}}		9,779
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
Σ H _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)		
Celková ztráta prostupem (W)		312,931

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
72,82	1	0,05	1	7,282

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³ /h]
72,82	0,5			36,409

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		7,282
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{V,inf} [W]		79,225
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		36,409
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
20	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		79,225

Výpočet zátopového výkonu

Doba neužívání prostoru				14hod
Nevyužívána doba - doba zátopy => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4	10hod
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{HU,i} [W/m ²]				5
Podlahová plocha místnosti [m ²]				25,55
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]				127,75

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
312,931	79,225	127,75	519,907

Výpočet tepelných ztrát - prostupem

Místnost 315 - WC muži - umývárna 20 °C

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}
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	2,61	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	0,470
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	0,470

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(...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	19,64	1,360				0,000	0,000
STR2	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	2,61	0,31				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	3,64	2,000				0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	0,000

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}			
Σ H _{T,ie}		0,470	
Σ H _{T,ia(...)}		0,000	
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000	
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		0,470	
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)	
20	-12	32	
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)	
Celková ztráta prostupem (W)		15,034	

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
7,44	1	0	1	0,000

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}			
Klozet	Počet zařívacích předmětů	Průtok vzduchu na zařívací předmět [m ³ /hod]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
Klozet	3	50	150
Pisoár	2	30	60
Umyvadlo	2	25	50
Celková výměna vzduchu			260

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}			
q _{v,env,i} [m ³ /h]		0,000	
θ _{int,i}	θ _e		
20	-12		
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{V,inf} [W]		0,000	
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		260,000	
θ _{int,i}	θ _{sup,i}		
20	20		
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		0,000	
ρ * c		0,34	
Celková ztráta větráním (W)		0,000	

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru			14hod
Nevyužívána doba - doba zátopy => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{HU,i} [W/m ²]	5		
Podlahová plocha místnosti [m ²]	2,61		
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]	13,05		

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
15,034	0,000	13,05	28,084

Výpočet tepelných ztrát - prostupem

Místnost 316 - WC muži

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	8,781	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	2,020
O10	Okno ochlazované (do exteriéru)	0,88	0,815	0,000	0,815	1,000	1,000	0,713
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	13,48	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	2,426
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	5,159

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(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	28,11	1,360				0,000	0,000
SN5	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	14,35	1,080				0,000	0,000
STR2	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	13,48	0,31				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000				0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	0,000

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		5,159
Σ H _{T,ia(…)}		0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		5,159
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		165,093

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
38,42	1	0,03	1	2,305

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}	
Do místnosti přiváděn vzduch přes místnost 315, v této místnosti vzduch pouze odváděn	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
	0

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		2,305
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{v,inf} [W]		25,079
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _{s,up,i}	
20	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		25,079

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru			14hod
Nevyužívaná doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]			5
Podlahová plocha místnosti [m ²]			13,48
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]			67,4

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
165,093	25,079	67,4	257,572

Výpočet tepelných ztrát - prostupem

Místnost 317 - WC ZTP

20 °C

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}
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	4,46	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	0,803
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 0,803

HT,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(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	27,76	1,360			0,000	0,000
STR2	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	4,46	0,31			0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000			0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ 0,000

HT,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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45 0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}	
Σ H _{T,ie}	0,803
Σ H _{T,ia(…)}	0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}	0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}	0,803
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
	32
	ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)	25,690

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
12,71	1	0	1	0,000

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}			
Klozet	Počet zařizovacích předmětů	Průtok vzduchu na zařizovací předmět [m ³ /hod]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
Klozet	1	50	50
Umyvadlo	1	25	25
Celková výměna vzduchu			75

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}	
q _{v,env,i} [m ³ /h]	0,000
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{V,inf} [W]	0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]	50,000
θ _{int,i}	θ _{s,up,i}
20	20
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]	0,000
ρ * c	0,34
Celková ztráta větráním (W)	0,000

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru			14hod
Nevyužívána doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]			5
Podlahová plocha místnosti [m ²]			4,46
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]			22,3

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
25,690	0,000	22,3	47,990

Výpočet tepelných ztrát - prostupem

Místnost 318 - WC ženy - umývárna 20 °C

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}
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	3,13	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	0,563
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 0,563

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(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	21,39	1,360			0,000		0,000
STR2	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	3,13	0,31			0,000		0,000
DN3	Dveře vnitřní	3,64	2,000			0,000		0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								Σ 0,000

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45 0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}	
Σ H _{T,ie}	0,563
Σ H _{T,ia(…)}	0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}	0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{H_{T,i}}	0,563
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
	(θ _{int,i} - θ _e)
	32
	ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)	18,029

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
8,92	1	0	1	0,000

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}			
Klozet	Počet zařívacích předmětů	Průtok vzduchu na zařívací předmět [m ³ /hod]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
Klozet	4	50	200
Umyvadlo	2	25	50
Celková výměna vzduchu			250

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}	
q _{v,env,i} [m ³ /h]	0,000
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{v,inf} [W]	0,000
q _{v,sup,i} [m ³ /h]	250,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}
20	20
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]	0,000
ρ * c	0,34
Celková ztráta větráním (W)	0,000

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru	14hod
Nevyužívaná doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14 - 4 = 10hod
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]	5
Podlahová plocha místnosti [m ²]	3,13
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]	15,65

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{hu}	Φ _{HL,i} (W)
18,029	0,000	15,65	33,679

Výpočet tepelných ztrát - prostupem

Místnost 319 - WC ženy

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	8,781	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	2,020
O10	Okno ochlazované (do exteriéru)	0,88	0,815	0,000	0,815	1,000	1,000	0,713
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	11,89	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	2,140
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	4,873

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(,...)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	22,68	1,360				0,000	0,000
SN5	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	14,35	1,080				0,000	0,000
STR2	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	11,89	0,31				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000				0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	0,000

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		4,873
Σ H _{T,ia(,...)}		0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		4,873
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		155,935

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
33,89	1	0,03	1	2,033

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}	
Do místnosti přiváděn vzduch přes místnost 318, v této místnosti vzduch pouze odváděn	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
	0

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		2,033
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{V,inf} [W]		22,121
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
20	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		22,121

Výpočet zátopového výkonu

Doba neužívání prostoru			14hod
Nevyužívána doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]			5
Podlahová plocha místnosti [m ²]			11,89
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]			59,45

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Navrhovaný tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
155,935	22,121	59,45	237,506

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 320 - kancelář

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	15,56	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	3,579
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	6,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	4,302
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	35,75	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	6,435
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	14,316

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(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	61,18	1,360				0,000	0,000
STR2	Stropní k-ce + podlaha - nad ZNP	35,75	0,310				0,000	0,000
DN3	Dveře vnitřní	1,82	2,000				0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	0,000

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ*1,45	0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}	
Σ H _{T,ie}	14,316
Σ H _{T,ia(…)}	0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}	0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{H_{T,i}}	14,316
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
	32
	ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)	458,106

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
101,89	1	0,05	1	10,189

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	4	25	100,000

Celková ztráta větráním Φ _{V,i}	
q _{v,env,i} [m ³ /h]	10,189
θ _{int,i}	θ _e
20	-12
Celková měrná ztráta infiltrací Φ _{V,inf} [W]	110,854
q _{v,sup,i} [m ³ /h]	100,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}
20	20
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{V,in} [W]	0,000
ρ * c	0,34
Celková ztráta větráním (W)	110,854

Výpočet zátopového výkonu

Doba neužívání prostoru				14hod
Nevyužívána doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4	10hod
Měrný zátopový tepelný výkon $\phi_{hu,i}$ [W/m ²]				5
Podlahová plocha místnosti [m ²]				35,75
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]				178,75

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{V,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
458,106	110,854	178,75	747,709

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 321 - kancelář

20 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	43,52	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	10,010
O4	Okno ochlazované (do exteriéru)	15,00	0,717	0,000	0,717	1,000	1,000	10,755
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	94,90	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	17,082
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 37,847

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(…)}
SN3	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	56,96	1,360			0,000	0,000
SN7	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	26,79	1,100			0,000	0,000
STR1	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	94,90	0,310			0,000	0,000
DN4	Dveře vnitřní	5,70	1,100			0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ 0,000

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ * 1,45 0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		37,847
Σ H _{T,ia(…)}		0,000
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		37,847
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
20	-12	32
		Σ H _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		1211,091

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
270,47	1	0,05	1	27,047

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Třída práce	Popis práce	Počet lidí	Množství vzduchu na osobu [m ³ /h]	q _{v,sup,i} [m ³ /h]
I	kancelářské administrativní práce	14	25	350,000

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		27,047
θ _{int,i}	θ _e	
20	-12	
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{v,inf} [W]		294,266
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		350,000
θ _{int,i}	θ _{s,up,i}	
20	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		294,266

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru			14hod
Nevyužívána doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]			5
Podlahová plocha místnosti [m ²]			94,90
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]			474,5

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
1211,091	294,266	474,5	1979,857

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 322 - kotelna

15 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	21,00	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	4,831
O1	Okno ochlazované (do exteriéru)	2,00	0,812	0,000	0,812	1,000	1,000	1,624
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	40,33	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	7,259
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ	13,714

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(...)}
SN2	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	23,63	0,890			-0,185		-3,894
SN5	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	18,39	1,080			-0,185		-3,678
SN5	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	21,10	1,080			0,000		0,000
STR2	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	40,33	0,310			-0,185		-2,315
DN5	Dveře vnitřní	2,53	2,000			-0,185		-0,935
DN5	Dveře vnitřní	2,53	2,000			0,000		0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj							Σ	-10,822

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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí							Σ * 1,45	0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		13,714
Σ H _{T,ia(...)}		-10,822
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		2,893
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
15	-12	27
		Σ H _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		78,100

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
135,11	1	0,05	1	13,511

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³ /h]
135,11	0			0,000

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		13,511
θ _{int,i}	θ _e	
15	-12	
Celková měrná ztráta infilrací Φ _{v,inf} [W]		124,027
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
15	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		124,027

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru			14hod
Nevyužívána doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]			5
Podlahová plocha místnosti [m ²]			40,33
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]			201,65

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Návrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
78,100	124,027	201,65	403,777

Výpočet tepelných ztrát prostupem

Místnost 323 - strojovna VZT

15 °C

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}
S1	Stěna z interiéru do exteriéru	49,59	0,210	0,020	0,230	1,000	1,000	11,406
O1	Okno ochlazované (do exteriéru)	2,00	0,812	0,000	0,812	1,000	1,000	1,624
STR3	Strop ochlazovaný (nad exteriérem)	42,86	0,160	0,020	0,180	1,000	1,000	7,715
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ 20,745

HT _{,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(…)}
SN5	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	21,35	1,080				-0,185	-4,270
SN5	Stěna neochlazovaná (vnitřní)	21,10	1,080				0,000	0,000
STR2	Stropní k-ce + podlaha - nad 2NP	42,86	0,310				-0,185	-2,460
DN5	Dveře vnitřní	2,53	2,000				0,000	0,000
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do sousedního vytápěného prostoru nebo nevytápěného prostoru nebo přes něj								Σ -6,730

HT _{,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}
Celkový měrný tepelný tok prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí								Σ*1,45 0,000

Celková ztráta prostupem Φ _{T,i}		
Σ H _{T,ie}		20,745
Σ H _{T,ia(…)}		-6,730
1,45 * Σ H _{T,ig}		0,000
Celková měrná ztráta prostupem Σ _{HT,i}		14,014
θ _{int,i}	θ _e	(θ _{int,i} - θ _e)
15	-12	27
		ΣH _{T,i} * (θ _{int,i} - θ _e)
Celková ztráta prostupem (W)		378,379

Výpočet tepelných ztrát - nucené větrání

Infiltrace pláštěm budovy q _{v,env,i}				
Objem místnosti [m ³]	n ₅₀	e	ε	q _{v,env,i} [m ³ /h]
143,58	1	0,05	1	14,358

Průtok vzduchu přiváděného do místnosti VZT zařízením q _{v,sup,i}				
Objem místnosti [m ³]	n _{min} [h ⁻¹]			q _{v,sup,i} [m ³ /h]
143,58	0			0,000

Celková ztráta větráním Φ _{v,i}		
q _{v,env,i} [m ³ /h]		14,358
θ _{int,i}	θ _e	
15	-12	
Celková měrná ztráta infiltrace Φ _{v,inf} [W]		131,807
q _{v,sup,i} [m ³ /h]		0,000
θ _{int,i}	θ _{sup,i}	
15	20	
Celková měrná ztráta nuceným větráním Φ _{v,in} [W]		0,000
ρ * c		0,34
Celková ztráta větráním (W)		131,807

Výpočet zátopového výkonu

Doba neuzívání prostoru			14hod
Nevyužívána doba - doba zátopu => skutečná doba, kdy neprobíhá vytápění	14	-	4
Měrný zátopový tepelný výkon φ _{hu,i} [W/m ²]			5
Podlahová plocha místnosti [m ²]			42,86
Přídavný zátopový výkon na místnost [W]			214,3

Navrhovaný tepelný výkon pro místnosti

Navrhový tepelný výkon pro místnost Φ _{HL,i}			
Φ _{T,i}	Φ _{v,i}	Φ _{HU}	Φ _{HL,i} (W)
378,379	131,807	214,3	724,486

B.2.4.4 Souhrn tepelných ztrát

Místnost	Tepelný výkon pro tepelné ztráty prostupem $\Phi_{t,i}$ (W)	Tepelný výkon pro tepelné ztráty větráním $\Phi_{v,i}$ (W)	Přídatný zátopový výkon $\Phi_{hw,i}$ (W)	Celkový tepelný pro vytápění $\Phi_{HL,i}$ (W)
1NP - Restaurace + zázemí				
101	138,96	0,00	0,00	138,96
102	1084,13	400,55	0,00	1484,68
103	2,53	53,81	0,00	56,33
104	11,07	0,00	0,00	11,07
105	-45,51	0,00	0,00	-45,51
106	6041,58	4660,34	0,00	10701,92
107	95,13	0,00	0,00	95,13
108a	-147,58	-12,39	0,00	-159,97
108b	-427,44	-28,74	0,00	-456,18
109	-93,06	0,00	0,00	-93,06
110	277,64	132,49	0,00	410,13
111	11,89	-58,55	0,00	-46,66
112	225,65	132,70	0,00	358,35
113	-14,52	-58,60	0,00	-73,12
114	63,63	48,85	0,00	112,47
115	209,33	33,45	0,00	242,78
116	3,31	197,20	0,00	200,51
117	117,79	31,92	0,00	149,72
118	3,95	51,00	0,00	54,95
119	56,28	204,00	0,00	260,28
120	169,08	29,26	0,00	198,33
121	727,80	2631,44	0,00	3359,24
122	129,08	868,02	0,00	997,10
123	-210,29	-10,33	0,00	-220,62
124	-207,68	-43,88	0,00	-251,56
125	896,93	0,00	0,00	896,93
126	-387,53	-51,00	0,00	-438,53
127	71,16	51,00	0,00	122,16
128	98,05	51,00	0,00	149,05
129	-13,16	31,20	0,00	18,04
130	468,64	110,60	0,00	579,24
131	neposuzované			
132	neposuzované			

2NP - Administrativní část				
201	708,50	468,69	755,75	1932,94
202	861,49	237,15	382,4	1481,04
203	289,88	100,58	270,3	660,75
204	568,01	363,60	586,3	1517,91
205	527,35	363,60	586,3	1477,25
206	neposuzované			
207	388,33	112,99	303,65	804,97
208	1273,89	367,44	592,5	2233,83
209	494,01	166,70	268,8	929,51
210	-375,59	29,54	94,1	-251,95
211	-175,63	-127,50	27,85	-275,28
212	464,83	85,80	138,35	688,98
213	275,80	92,40	149	517,21
214	165,76	79,23	127,75	372,74
215	0,00	0,00	13,05	13,05
216	87,45	25,08	67,4	179,93
217	0,00	0,00	22,3	22,30
218	0,00	0,00	15,65	15,65
219	87,45	22,12	59,45	169,02
220	265,32	110,85	178,75	554,92
221	662,72	294,27	474,5	1431,48
3NP - Administrativní část				
301	1830,34	475,66	767	3073,00
302	755,65	96,11	258,3	1110,06
303	1235,83	363,60	586,3	2185,73
304	595,39	179,85	290	1065,24
305	595,39	179,85	290	1065,24
306	595,39	179,85	290	1065,24
307	731,24	112,99	303,65	1147,88
308	1420,31	367,44	592,5	2380,25
309	749,91	166,70	268,8	1185,41
310	-179,57	29,54	94,1	-55,93
311	-148,12	-85,00	25	-208,12
312	603,62	85,80	138,35	827,77
313	447,45	92,40	149	688,85
314	312,93	79,23	127,75	519,91
315	15,03	0,00	13,03	28,06
316	165,09	25,08	67,4	257,57
317	25,69	0,00	22,3	47,99
318	18,03	0,00	15,65	33,68
319	155,93	22,12	59,45	237,51
320	458,11	110,85	178,75	747,71
321	1211,09	294,27	474,5	1979,86
322	78,10	124,03	201,65	403,78
323	378,38	131,81	214,3	724,49
Tepelná výkon pro ztrátu prostupem (kW)				27,98
Tepelná výkon pro ztrátu větráním (kW)				15,28
Přídavný tepelný výkon (kW)				10,54
Celkový tepelný výkon (kW)				53,80

B.3 Návrh vytápění

V objektu jsou navržena desková otopná tělesa, podlahové konvektory a podlahové vytápění. Desková otopná tělesa a podlahové vytápění jsou navrženy v 1NP. Desková otopná tělesa a podlahové konvektory jsou navrženy v 2NP a 3NP.

B.3.1 Návrh otopných ploch

Konkrétně jsou navrženy desková otopná tělesa typu ventil kompakt RADIK VK a RADIK VKL. Dále jsou navrženy desková tělesa RADIK KLASIK. Podlahové konvektory jsou s přirozenou konvekcí KORAFLEX Optimal FKO a nucenou konvekcí KORAFLEX Optimal-V FVO. Teplotní spád otopných těles je navržen 50/40°C.

B.3.1.1 Postup výpočtu

Desková otopná tělesa

$$Q_{T,skut} = Q_T \times \varphi \times z_1 \times z_2 \times z_3$$

$Q_{T,skut}$ – skutečný výkon otopného tělesa pro návrhové parametry [W]

Q_T – výkon tělesa pro návrhové podmínky – podle technického listu výrobce [W]

φ – součinitel na způsob připojení tělesa

z_1 – součinitel zakrytí otopného tělesa

z_2 – součinitel na délku tělesa

z_3 – součinitel na umístění tělesa

$$c = (t_2 - t_i) / (t_1 - t_i)$$

t_1 – teplota přívodní otopné vody [°C]

t_2 – teplota otopné vratné vody [°C]

t_i – teplota interiéru [°C]

Je-li $c < 0,7 \Rightarrow$

$$\Delta t_{ln} = \frac{(t_1 - t_2)}{\ln \left(\frac{(t_1 - t_i)}{(t_2 - t_i)} \right)}$$

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

Je-li $c > 0,7 \Rightarrow$

$$\Delta t = \frac{(t_1 + t_2)}{2} - t_i$$

$$Q_T = Q_n \times \left(\frac{\Delta t}{\Delta t_n} \right)^n$$

$\Delta_{tln,n}$ - je logaritmický teplotní podíl vypočítaný pro definiční výpočtové teplotní podmínky

n - teplotní exponent daného otopného tělesa

Δt_n - definiční teplotní rozdíl

Konvekční otopná tělesa

$$Q_{T,skut} = U \times A \times (t_{wm} - t_i)$$

$Q_{T,skut}$ - skutečný výkon konvekčního tělesa [W]

A - teplosměnná plocha na straně vzduchu [m²]

t_{wm} - střední teplota otopného tělesa [°C]

Skutečný výkon konvekčních těles proveden pomocí nástroje na stránkách výrobce konvekčních otopných těles.

B.3.1.2 Souhrn deskových otopných těles a konvekčních otopných těles

Číslo místnosti	Účel místnosti	ti	Celkový tepelný pro vytápění ΦHL (W)	Typ otopného tělesa	Q _n (50/40/20)	c	Δt _{inv,n}	Δt _{in}	Δt	n	Q _T	z1	z2	z3	φ	Skutečný výkon tělesa Q _{Tskut}
1. Nadzemní podlaží																
101	Zádveří	15	138,96	Bez otopného tělesa												
102	Vstupní hala	20	1484,68	21 VKL 500/1200	524	0,67	24,66	24,66		1,3	524,00	1	1	0,9	1	471,60
				21 VKL 500/1200	524	0,67	24,66	24,66		1,3	524,00	1	1	1	1	524,00
				21 VKL 500/1200	524	0,67	24,66	24,66		1,3	524,00	1	1	1	1	524,00
103	Šatna recepce	20	56,33	10 VKL 500/400	82	0,67	24,66	24,66		1,3	82,00	1	1	1	0,9	73,80
104	WC recepce	20	11,07	Bez otopného tělesa												
105	technická místnost	15	-45,51	Bez otopného tělesa												
106	Restaurace	20	10701,92	Podlahové topení												
107	Chodba	18	95,13	11 VKL 500/400	136	0,69	24,66	26,69		1,3	150,70	1	1	1	0,9	135,63
108a	Sklad k baru	15	-159,97	Bez otopného tělesa												
108b	Sklad k baru	15	-456,18	Bez otopného tělesa												
109	Chodba	18	-93,06	Bez otopného tělesa												
110	Šatna muži	22	410,13	21 VKL 600/1000	502	0,64	24,66	22,63		1,3	448,96	1	1	1	1	448,96
111	Šatna muži - WC	20	-46,66	Bez otopného tělesa												
112	Šatna ženy	22	358,35	21 VKL 900/600	403	0,64	24,66	22,63		1,3	360,42	1	1	1	1	360,42
113	Šatna ženy - WC	20	-73,12	Bez otopného tělesa												
114	Denní místnost	20	112,47	10 VKL 500/700	143	0,67	24,66	24,66		1,3	143,00	1	1	1	1	143,00
115	Kanc. vedoucí kuchyně	20	242,78	21 VKL 500/600	262	0,67	24,66	24,66		1,3	262,00	1	1	1	1	262,00
116	WC muži - umývárna	20	200,51	21 VKL 500/500	251	0,67	24,66	24,66		1,3	251,00	1	1	1	0,9	225,90
117	WC muži	20	149,72	11 VKL 500/500	170	0,67	24,66	24,66		1,3	170,00	1	1	1	1	170,00
118	WC ZTP	20	54,95	11 VKL 500/500	170	0,67	24,66	24,66		1,3	170,00	1	1	1	0,9	153,00
119	WC ženy - umývárna	20	260,28	21 VKL 600/600	302	0,67	24,66	24,66		1,3	302,00	1	1	1	0,9	271,80

120	WC ženy	20	198,33	21 VK 500/500	219	0,67	24,66	24,66		1,3	219,00	1	1	1	1	219,00
121	Kuchyně	20	3359,24	21 VKL 700/500	281	0,67	24,66	24,66		1,3	281,00	1	1	1	0,9	252,90
				21 VKL 700/2000	1124	0,67	24,66	24,66		1,3	1124,00	1	1	1	1	1124,00
				21 VKL 700/1400	787	0,67	24,66	24,66		1,3	787,00	1	1	1	1	787,00
				21 VKL 700/2000	1124	0,67	24,66	24,66		1,3	1124,00	1	1	1	1	1124,00
				21 VKL 700/500	281	0,67	24,66	24,66		1,3	281,00	1	1	1	0,9	252,90
122	Mytí nádobí	20	997,10	22 VKL 600/900	588	0,67	24,66	24,66		1,3	588,00	1	1	1	0,9	529,20
				22 VKL 600/900	588	0,67	24,66	24,66		1,3	588,00	1	1	1	0,9	529,20
123	Sklad obalů	15	-220,62	Bez otopného tělesa												
124	Sklad kuchyně	15	-251,56	Bez otopného tělesa												
125	Chodba	18	896,93	21 VK 500/700	306	0,69	24,66	26,69		1,3	339,06	1	1	1	0,9	305,16
				21 VK 500/700	306	0,69	24,66	26,69		1,3	339,06	1	1	1	0,9	305,16
				21 VK 500/700	306	0,69	24,66	26,69		1,3	339,06	1	1	1	0,9	305,16
126	Úklidová místnost	15	-438,53	Bez otopného tělesa												
127	WC kuchyně - muži	20	122,16	11 VKL 500/400	136	0,67	24,66	24,66		1,3	136,00	1	1	1	0,9	122,40
128	WC kuchyně - ženy	20	149,05	11 VKL 600/400	159	0,67	24,66	24,66		1,3	159,00	1	1	1	1	159,00
129	Únikové schodiště	15	18,04	Bez otopného tělesa												
130	Strojovna VZT	15	579,24	Bez otopného tělesa												
131	Chladírna	2	0,00	Bez otopného tělesa												
132	Mrazírna	-30	0,00	Bez otopného tělesa												

2. Nadzemní podlaží																
201	Chodba se schodištěm	20	1932,94	21 500/1600	699	0,67	24,66	24,66		1,3	699,00	1	1	1	1	699,00
				21 VKL 500/1600	699	0,67	24,66	24,66		1,3	699,00	1	1	1	1	699,00
				21 VKL 500/600	263	0,67	24,66	24,66		1,3	263,00	1	1	1	0,9	236,70
				21 VKL 500/600	263	0,67	24,66	24,66		1,3	263,00	1	1	1	0,9	236,70
				21 VKL 500/600	263	0,67	24,66	24,66		1,3	263,00	1	1	1	0,9	236,70
202	Archiv	20	1481,04	11 VKL 500/1100	373	0,67	24,66	24,66		1,3	373,00	1	1	1	1	373,00
				11 VKL 500/1100	373	0,67	24,66	24,66		1,3	373,00	1	1	1	1	373,00
				11 VKL 500/1100	373	0,67	24,66	24,66		1,3	373,00	1	1	1	1	373,00
				11 VKL 500/1100	373	0,67	24,66	24,66		1,3	373,00	1	1	1	1	373,00
203	Kancelář	20	660,75	Konevektor KORAFLEX FV 70/200/2000	943											943,00
204	Kancelář	20	1517,91	KORAFLEX FKO 200/130/3000	261											261,00
				21 VKL 500/1400	612	0,67	24,66	24,66		1,3	612,00	1	1	1	1	612,00
				21 VK 500/1600	699	0,67	24,66	24,66		1,3	699,00	1	1	1	1	699,00
205	Zasedací místnost	20	1477,25	11 VKL 500/1100	373	0,67	24,66	24,66		1,3	373,00	1	1	1	1	373,00
				11 VKL 500/1100	373	0,67	24,66	24,66		1,3	373,00	1	1	1	1	373,00
				11 VKL 500/1100	373	0,67	24,66	24,66		1,3	373,00	1	1	1	1	373,00
				11 VKL 500/1100	373	0,67	24,66	24,66		1,3	373,00	1	1	1	1	373,00
206	Servrovna		0,00	Bez otopného tělesa												
207	Kancelář	20	804,97	KORAFLEX FV 70/200/2400	840											840,00
208	Kancelář	20	2233,83	KORAFLEX FKO 200/130/3000	261											261,00
				21 VK 500/1000	437	0,67	24,66	24,66		1,3	437,00	1	1	1	1	437,00
				21 VK 500/1000	437	0,67	24,66	24,66		1,3	437,00	1	1	1	1	437,00
				21 VK 500/1000	437	0,67	24,66	24,66		1,3	437,00	1	1	1	1	437,00
				21 VKL 500/700	306	0,67	24,66	24,66		1,3	306,00	1	1	1	1	306,00
				21 VK 500/1000	437	0,67	24,66	24,66		1,3	437,00	1	1	1	1	437,00
209	Kancelář	20	929,51	10 VKL 500/800	163	0,67	24,66	24,66		1,3	163,00	1	1	1	1	163,00
				10 VKL 500/1000	204	0,67	24,66	24,66		1,3	204,00	1	1	1	1	204,00
				10 VK 500/1000	204	0,67	24,66	24,66		1,3	204,00	1	1	1	1	204,00
				10 VKL 500/1000	204	0,67	24,66	24,66		1,3	204,00	1	1	1	1	204,00
				10 VK 500/1000	204	0,67	24,66	24,66		1,3	204,00	1	1	1	1	204,00

210	Únikové schodiště	15	-346,05	Bez otopného tělesa												
211	Úklidová místnost	15	-275,28	Bez otopného tělesa												
212	Kancelář	20	688,98	21 VKL 400/1000	368	0,67	24,66	24,66		1,3	368,00	1	1	1	1	368,00
				21 VKL 400/1000	368	0,67	24,66	24,66		1,3	368,00	1	1	1	1	368,00
213	Kancelář	20	517,21	11 VKL 400/1000	280	0,67	24,66	24,66		1,3	280,00	1	1	1	1	280,00
				11 VK 400/1000	280	0,67	24,66	24,66		1,3	280,00	1	1	1	1	280,00
214	Čajová kuchyně	20	372,74	11 VKL 500/1100	373	0,67	24,66	24,66		1,3	373,00	1	1	1	1	373,00
215	WC muži - umývárna	20	13,05	Bez otopného tělesa												
216	WC muži	20	179,93	11 VKL 500/600	205	0,67	24,66	24,66		1,3	205,00	1	1	1	1	205,00
217	WC ZTP	20	22,30	Bez otopného tělesa												
218	WC ženy - umývárna	20	15,65	Bez otopného tělesa												
219	WC ženy	20	169,02	11 VK 500/500	170	0,67	24,66	24,66		1,3	170,00	1	1	1	1	170,00
220	Kancelář	20	554,92	11 VKL 400/1000	280	0,67	24,66	24,66		1,3	280,00	1	1	1	1	280,00
				11 VK 400/1000	280	0,67	24,66	24,66		1,3	280,00	1	1	1	1	280,00
221	Kancelář	20	1431,48	11 VKL 400/1000	280	0,67	24,66	24,66		1,3	280,00	1	1	1	1	280,00
				11 VKL 500/1000	339	0,67	24,66	24,66		1,3	339,00	1	1	1	1	339,00
				11 VKL 500/1000	339	0,67	24,66	24,66		1,3	339,00	1	1	1	1	339,00
				11 VKL 500/1000	339	0,67	24,66	24,66		1,3	339,00	1	1	1	1	339,00
				11 VK 400/1000	280	0,67	24,66	24,66		1,3	280,00	1	1	1	1	280,00

3. Nadzemní podlaží																
301	Chodba se schodištěm	20	3073,00	21 500/1600	699	0,67	24,66	24,66		1,3	699,00	1	1	1	1	699,00
				21 VKL 500/1600	699	0,67	24,66	24,66		1,3	699,00	1	1	1	1	699,00
				21 VK 500/1100	483	0,67	24,66	24,66		1,3	483,00	1	1	1	0,9	434,70
				21 VK 500/1100	483	0,67	24,66	24,66		1,3	483,00	1	1	1	0,9	434,70
				21 VKL 500/1100	483	0,67	24,66	24,66		1,3	483,00	1	1	1	0,9	434,70
				21 VKL 500/1100	483	0,67	24,66	24,66		1,3	483,00	1	1	1	0,9	434,70
302	Kancelář	20	1110,06	KORAFLEX FV 70/200/3000	1111											1111,00
303	Kancelář	20	2185,73	KORAFLEX FKO 200/130/3000	261											261,00
				22 VKL 500/1800	1019	0,67	24,66	24,66		1,3	1019,00	1	1	1	1	1019,00
				22 VK 500/1800	1019	0,67	24,66	24,66		1,3	1019,00	1	1	1	1	1019,00
304	Kancelář	20	1065,24	21 VKL 500/1200	524	0,67	24,66	24,66		1,3	524,00	1	1	1	1	524,00
				21 VKL 500/1400	612	0,67	24,66	24,66		1,3	612,00	1	1	1	1	612,00
305	Kancelář	20	1065,24	21 VKL 500/1200	524	0,67	24,66	24,66		1,3	524,00	1	1	1	1	524,00
				21 VKL 500/1400	612	0,67	24,66	24,66		1,3	612,00	1	1	1	1	612,00
306	Odpočinková místnost	20	1065,24	21 VKL 500/1200	524	0,67	24,66	24,66		1,3	524,00	1	1	1	1	524,00
				21 VKL 500/1400	612	0,67	24,66	24,66		1,3	612,00	1	1	1	1	612,00
307	Kancelář	20	1147,88	KORAFLEX FV 70/200/3000	1588											1588,00
308	Kancelář	20	2380,25	KORAFLEX FKO 200/130/3000	261											261,00
				21 VK 500/1000	437	0,67	24,66	24,66		1,3	437,00	1	1	1	1	437,00
				21 VK 500/1000	437	0,67	24,66	24,66		1,3	437,00	1	1	1	1	437,00
				21 VKL 500/1000	437	0,67	24,66	24,66		1,3	437,00	1	1	1	1	437,00
				21 VKL 500/1000	437	0,67	24,66	24,66		1,3	437,00	1	1	1	1	437,00
				21 VKL 500/1000	437	0,67	24,66	24,66		1,3	437,00	1	1	1	1	437,00
309	Kancelář	20	1185,41	10 VKL 500/800	163	0,67	24,66	24,66		1,3	163,00	1	1	1	1	163,00
				10 VKL 500/1000	204	0,67	24,66	24,66		1,3	204,00	1	1	1	1	204,00
				10 VK 500/1000	204	0,67	24,66	24,66		1,3	204,00	1	1	1	1	204,00
				11 VKL 500/1000	339	0,67	24,66	24,66		1,3	339,00	1	1	1	1	339,00
				11 VK 500/1000	339	0,67	24,66	24,66		1,3	339,00	1	1	1	1	339,00

310	Únikové schodiště	15	-55,93	Bez otopného tělesa												
311	Úklidová místnost	15	-208,12	Bez otopného tělesa												
312	Kancelář	20	827,77	21 VKL 500/1000	437	0,67	24,66	24,66		1,3	437,00	1	1	1	1	437,00
				21 VK 500/1000	437	0,67	24,66	24,66		1,3	437,00	1	1	1	1	437,00
313	Kancelář	20	688,85	11 VKL 500/1100	373	0,67	24,66	24,66		1,3	373,00	1	1	1	1	373,00
				11 VK 500/1100	373	0,67	24,66	24,66		1,3	373,00	1	1	1	1	373,00
314	Čajová kuchyně	20	519,91	21 VKL 500/1200	527	0,67	24,66	24,66		1,3	527,00	1	1	1	1	527,00
315	WC muži - umývárna	20	28,08	10 VKL 500/400	82	0,67	24,66	24,66		1,3	82,00	1	1	1	0,9	73,80
316	WC muži	20	257,57	11 VKL 500/600	263	0,67	24,66	24,66		1,3	263,00	1	1	1	1	263,00
317	WC ZTP	20	47,99	10 VKL 500/400	82	0,67	24,66	24,66		1,3	82,00	1	1	1	0,9	73,80
318	WC ženy - umývárna	20	33,68	10 VKL 500/400	82	0,67	24,66	24,66		1,3	82,00	1	1	1	0,9	73,80
319	WC ženy	20	237,51	21 VK 500/500	244	0,67	24,66	24,66		1,3	244,00	1	1	1	1	244,00
320	Kancelář	20	747,71	11 VKL 500/1100	373	0,67	24,66	24,66		1,3	373,00	1	1	1	1	373,00
				11 VK 500/1200	407	0,67	24,66	24,66		1,3	407,00	1	1	1	1	407,00
321	Kancelář	20	1979,86	11 VKL 500/1200	407	0,67	24,66	24,66		1,3	407,00	1	1	1	1	407,00
		20		11 VKL 500/1200	407	0,67	24,66	24,66		1,3	407,00	1	1	1	1	407,00
				11 VKL 500/1200	407	0,67	24,66	24,66		1,3	407,00	1	1	1	1	407,00
				11 VKL 500/1200	407	0,67	24,66	24,66		1,3	407,00	1	1	1	1	407,00
				11 VKL 500/1200	407	0,67	24,66	24,66		1,3	407,00	1	1	1	1	407,00
322	Kotelna	15	403,78	Bez otopného tělesa												
323	Strojovna VZT	15	724,49	Bez otopného tělesa												

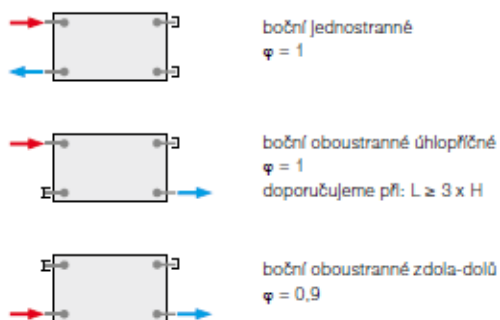
RADIK KLASIK



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, 2300, 2600, 3000 mm
Připojovací rozteč	$h = H - 54$ mm
Připojovací závit	4 x G 1/2" vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní tlak	1,0 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C
Připojení otopného tělesa	levé nebo pravé boční

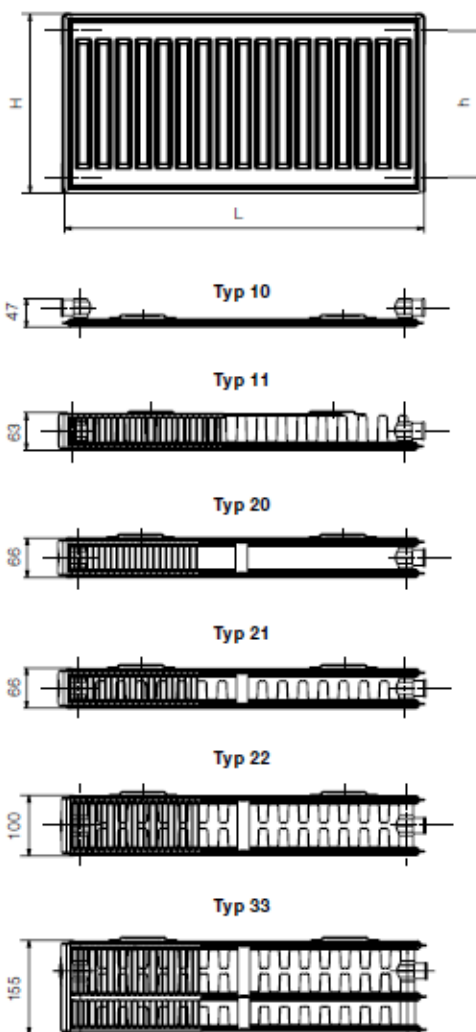
Způsoby připojení na otopnou soustavu



Popis

Model **RADIK KLASIK** je deskové otopné těleso v provedení KLASIK, které umožňuje **levé nebo pravé boční připojení** na rozvod otopné soustavy. Svou konstrukcí je určeno pro otopné soustavy s nuceným nebo samotěžným oběhem. Ze zadní strany jsou přivařeny dvě horní a dolní příchytky, otopná tělesa o délce 1800 mm a delší mají navařených šest příchyttek.

Přehled typů



Údaje pro objednávku jsou uvedeny na straně 84.

Technické změny vyhrazeny.

Obrázek 33 - Radik KLASIK [33]



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, 2300, 2600, 3000 mm
Hloubka B	
Typ 10 VK	47 mm
Typ 11 VK	63 mm
Typ 20 VK	66 mm
Typ 21 VK	66 mm
Typ 22 VK	100 mm
Typ 33 VK	155 mm
Připojovací rozteč	50 mm
Připojovací závit	6 x G 1/2" vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní tlak	1,0 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C
Připojení otopného tělesa	pravé spodní

Způsoby připojení na otopnou soustavu

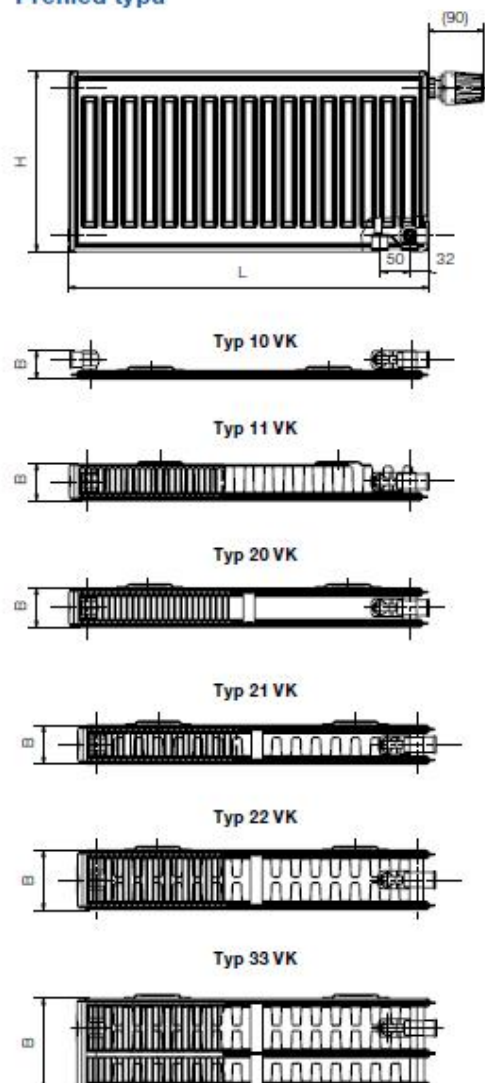


pravé spodní
 $\varphi = 1$

Popis

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

Přehled typů



Údaje pro objednávku jsou uvedeny na straně 84.

Technické změny vyhrazeny.

25

Obrázek 34 - Radik VK [33]

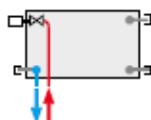
RADIK VKL



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, 2300, 2600, 3000 mm
Hloubka B	
Typ 10 VKL	47 mm
Typ 11 VKL	63 mm
Typ 21 VKL	66 mm
Typ 22 VKL	100 mm
Typ 33 VKL	155 mm
Připojovací rozteč	50 mm
Připojovací závit	6 x G 1/2" vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní tlak	1,0 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C
Připojení otopného tělesa	levé spodní

Způsoby připojení na otopnou soustavu

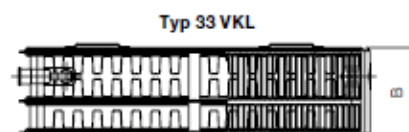
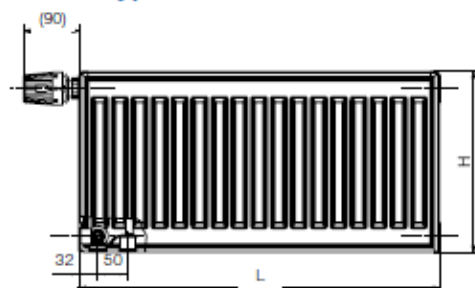


levé spodní
 $\varphi = 1$

Popis

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

Přehled typů



Údaje pro objednávku jsou uvedeny na straně 84.

Technické změny vyhrazeny.

Obrázek 35 - Radik VKL [33]

KORAFLEX Optimal FKO

Specifikace

Hloubka	70, 90, 110, 130, 190, 300, 450 mm
Šířka	140, 200, 260, 320, 400 mm
Délka	800 až 3 000 mm (po 100 mm)
Tepeiný výkon	od 41 do 3 480 W
Max. provozní přetlak	1,2 MPa
Max. provozní teplota	110 °C
Připojovací závit	vnitřní G 1/2"

Varianta Economic – základní provedení, černě lakovaná ocelová vana, výměník tepla bez povrchové úpravy

Varianta Exclusive – černě lakovaná ocelová vana, černě lakovaný výměník tepla

KORAFLEX Optimal FKO je nejširší modelová řada podlahových konvektorů. Vana konvektoru je vyrobena z ocelové pozinkované černě lakované oceli s možností volby ozdobného rámečku U, F nebo Cross a s možností osazení krycí mřížkou dle vlastního výběru.



Obsah standardní dodávky

- ocelová pozinkovaná vana, černě lakovaná RAL 9005
- Economic – nelakovaný Al/Cu výměník tepla s odvzdušňovacím ventilem
- Exclusive – lakovaný Al/Cu výměník tepla s odvzdušňovacím ventilem v barvě černá RAL 9005
- krycí plech připojení
- hliníkový krycí rámeček U – stříbrný elox
- stavěcí šrouby s nivelací cca 25 mm pro vyrovnání nerovností podlahy (až 6 ks podle délky konvektoru) a 4 fixační kotvy
- krycí sololitová deska chránící výměník před nečistotami
- rozpěrky pro správnou instalaci a betonáž
- odolné balení, návod k montáži

Volitelné příslušenství

- krycí mřížka dle vlastního výběru – více info str. 120–127
- krycí mřížka Cross – projektové řešení – nutné objednat současně s podlahovým konvektorem – více info str. 126
- hliníkový krycí rámeček U v provedení elox světlý/tmavý bronz nebo lakovaný dle vzorníku RAL
- hliníkový krycí rámeček F v provedení elox stříbrný, světlý/tmavý bronz nebo lakovaný dle vzorníku RAL
- kapalinová termostatická hlavice s kapilárou
- uzavíratelné šroubení, termostatický ventil
- zdroj stejnosměrného napětí 24 V DC
- prostorový termostat pro regulaci 24 V DC nebo 230 V AC
- termoelektrický pohon 24 V DC, 230 V AC, délka kabelu 2,5 m nebo 5 m
- stojánky pro zdvojenou podlahu
- mosazné koleno 1/2" x 1/2" 90° pro jednodušší připojení
- nerezové flexi hadice v délce 10, 12 nebo 30 cm
- krycí deska OSB se zvýšenou tuhostí pro montážní účely

Přehled volitelného příslušenství a objednávkové kódy viz str. 48

Krycí mřížky



Popis jednotlivých typů krycích mřížek včetně objednávkových kódů naleznete na stránkách 120–127.

15

Obrázek 36 - KORAFLEX Optimal FKO [34]

B.3.2 Návrh podlahového vytápění

Teplovodní podlahové vytápění je navrženo v 1NP v prostoru restaurace. Návrh je proveden dle normy ČSN EN 1264-2 Zabudované vodní velkoplošné otopné plochy a chladicí soustavy – Podlahové vytápění. Teplotní spád je navržen 32/26°C. Navrženo potrubí s vnějším profilem 17 mm. Střední povrchová teplota nášlapné vrstvy nesmí překročit teplotu 29 °C. V okrajových zónách max 35 °C.

Okruh podlahového vytápění - R1

Veličina	Popis veličiny	Hodnota	Jednotka
Vstupní parametry			
α_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou (nahoru)	10	[W/m ² *K]
α_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou (dolu)	1,7	[W/m ² *K]
d	vnější profil potrubí (průměr)	0,017	[m]
t_p	teplota přírodního otopné vody	32	[°C]
t_v	teplota vratné otopné vody	26	[°C]
t_m	průměrná teplota z přírodní a vratné teplé vody	29	[°C]
t_i	Vnitřní výpočtová teplota	20	[°C]
t_{iB}	výpočtová teplota na nevytápěné straně (zemina)	5	[°C]
L	osová vzdálenost potrubí	0,3	[m]

Výpočtové parametry			
U_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou	6,495	[W/m ² *K]
U_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou	0,187	[W/m ² *K]
m	součinitel m - deska se zabudovanými trubkami	6,849	[m ⁻¹]
t_s	střední teplota v rovině proložené osami zdrojů tepla	26,634	[°C]
t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
t_{pB}	průměrná povrchová teplota na nevytápěnou stranu	7,382	[°C]
q_a	tepelný tok směrem nahoru (interiér)	43,088	[W/m ²]
q_b	tepelný tok směrem dolů (zemina)	4,049	[W/m ²]
q	měrný tepelný příkon	47,137	[W/m ²]
S	Podlahová plocha s podlahovým vytápěním	22,700	[m ²]
Q_a	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	978,104	[W]
Q_b	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	91,905	[W]
Q	Celkový tepelný výkon	1070,008	[W]
Qz	Tepelná ztráta plochy	0,000	[W]

Podmínky pro užití:

Nejvyšší povrchová teplota podlahy:

t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
$t_{p,max1}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - obytné zóny	29	[°C]
$t_{p,max2}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - okrajové zóny	35	[°C]
$t_{p,max} > t_{pA} \rightarrow$		vyhovuje	
tepelný tok dolů (zemina)			
$q_{tok,max}$	maximální tepelný tok 10% z q_a	10	[%]
$q_{tok,b\%}$	procentuální tepelný tok z poměru tepelného toku q_a	9,396	[%]
$q_{tok,max} > q_{tok,b\%} \rightarrow$		vyhovuje	

Okruh podlahového vytápění R2

Veličina	Popis veličiny	Hodnota	Jednotka
Vstupní parametry			
α_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou (nahoru)	10	[W/m ² *K]
α_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou (dolu)	1,7	[W/m ² *K]
d	vnější profil potrubí (průměr)	0,017	[m]
t_p	teplota přírodního otopné vody	32	[°C]
t_v	teplota vratné otopné vody	26	[°C]
t_m	průměrná teplota z přírodná a vratné teplé vody	29	[°C]
t_i	Vnitřní výpočtová teplota	20	[°C]
t_{iB}	výpočtová teplota na nevytápěné straně (zemina)	5	[°C]
L	osová vzdálenost potrubí	0,3	[m]

Výpočtové parametry			
U_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou	6,495	[W/m ² *K]
U_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou	0,187	[W/m ² *K]
m	součinitel m - deska se zabudovaným trubkami	6,849	[m ⁻¹]
t_s	střední teplota v rovině proložené osami zdrojů tepla	26,634	[°C]
t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
t_{pB}	průměrná povrchová teplota na nevytápěnou stranu	7,382	[°C]
q_a	tepelný tok směrem nahoru (interiér)	43,088	[W/m ²]
q_b	tepelný tok směrem dolů (zemina)	4,049	[W/m ²]
q	měrný tepelný příkon	47,137	[W/m ²]
S	Podlahová plocha s podlahovým vytápěním	23,800	[m ²]
Q_a	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	1025,501	[W]
Q_b	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	96,358	[W]
Q	Celkový tepelný výkon	1121,859	[W]
Qz	Tepelná ztráta plochy	0,000	[W]

Podmínky pro užití:

Nejvyšší povrchová teplota podlahy:

t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
$t_{p,max1}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - obytné zóny	29	[°C]
$t_{p,max2}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - okrajové zóny	35	[°C]
$t_{p,max} > t_{pA} \rightarrow$		vyhovuje	
tepelný tok dolů (zemina)			
$q_{tok,max}$	maximální tepelný tok 10% z q_a	10	[%]
$q_{tok,b\%}$	procentuální tepelný tok z poměru tepelného toku q_a	9,396	[%]
$q_{tok,max} \times > q_{tok,b\%} \rightarrow$		vyhovuje	

Okruh podlahového vytápění R3

Veličina	Popis veličiny	Hodnota	Jednotka
Vstupní parametry			
α_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou (nahoru)	10	[W/m ² *K]
α_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou (dolu)	1,7	[W/m ² *K]
d	vnější profil potrubí (průměr)	0,017	[m]
t_p	teplota přírodního otopné vody	32	[°C]
t_v	teplota vratné otopné vody	26	[°C]
t_m	průměrná teplota z přírodní a vratné teplé vody	29	[°C]
t_i	Vnitřní výpočtová teplota	20	[°C]
t_{iB}	výpočtová teplota na nevytápěné straně (zemina)	5	[°C]
L	osová vzdálenost potrubí	0,3	[m]

Výpočtové parametry			
U_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou	6,495	[W/m ² *K]
U_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou	0,187	[W/m ² *K]
m	součinitel m - deska se zabudovanými trubkami	6,849	[m ⁻¹]
t_s	střední teplota v rovině proložené osami zdrojů tepla	26,634	[°C]
t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
t_{pB}	průměrná povrchová teplota na nevytápěnou stranu	7,382	[°C]
q_a	tepelný tok směrem nahoru (interiér)	43,088	[W/m ²]
q_b	tepelný tok směrem dolů (zemina)	4,049	[W/m ²]
q	měrný tepelný příkon	47,137	[W/m ²]
S	Podlahová plocha s podlahovým vytápěním	22,600	[m ²]
Q_a	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	973,795	[W]
Q_b	tepelný výkon směrem na stranu nevytápěnou	91,500	[W]
Q	Celkový tepelný výkon	1065,295	[W]
Qz	Tepelná ztráta plochy	0,000	[W]

Podmínky pro užití:

Nejvyšší povrchová teplota podlahy:

t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
$t_{p,max1}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - obytné zóny	29	[°C]
$t_{p,max2}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - okrajové zóny	35	[°C]
$t_{p,max} > t_{pA} \rightarrow$		vyhovuje	
tepelný tok dolů (zemina)			
$q_{tok,max}$	maximální tepelný tok 10% z q_a	10	[%]
$q_{tok,b\%}$	procentuální tepelný tok z poměru tepelného toku q_a	9,396	[%]
$q_{tok,max} > q_{tok,b\%} \rightarrow$		vyhovuje	

Okruh podlahového vytápění R4

Veličina	Popis veličiny	Hodnota	Jednotka
Vstupní parametry			
α_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou (nahoru)	10	[W/m ² *K]
α_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou (dolu)	1,7	[W/m ² *K]
d	vnější profil potrubí (průměr)	0,017	[m]
t_p	teplota přírodního otopné vody	32	[°C]
t_v	teplota vratné otopné vody	26	[°C]
t_m	průměrná teplota z přírodná a vratné teplé vody	29	[°C]
t_i	Vnitřní výpočtová teplota	20	[°C]
t_{iB}	výpočtová teplota na nevytápěné straně (zemina)	5	[°C]
L	osová vzdálenost potrubí	0,3	[m]

Výpočtové parametry			
U_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou	6,495	[W/m ² *K]
U_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou	0,187	[W/m ² *K]
m	součinitel m - deska se zabudovaným trubkami	6,849	[m ⁻¹]
t_s	střední teplota v rovině proložené osami zdrojů tepla	26,634	[°C]
t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
t_{pB}	průměrná povrchová teplota na nevytápěnou stranu	7,382	[°C]
q_a	tepelný tok směrem nahoru (interiér)	43,088	[W/m ²]
q_b	tepelný tok směrem dolů (zemina)	4,049	[W/m ²]
q	měrný tepelný příkon	47,137	[W/m ²]
S	Podlahová plocha s podlahovým vytápěním	21,800	[m ²]
Q_a	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	939,324	[W]
Q_b	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	88,261	[W]
Q	Celkový tepelný výkon	1027,585	[W]
Qz	Tepelná ztráta plochy	0,000	[W]

Podmínky pro užití:

Nejvyšší povrchová teplota podlahy:

t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
$t_{p,max1}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - obytné zóny	29	[°C]
$t_{p,max2}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - okrajové zóny	35	[°C]
$t_{p,max} > t_{pA} \rightarrow$		vyhovuje	
tepelný tok dolů (zemina)			
$q_{tok,max}$	maximální tepelný tok 10% z q_a	10	[%]
$q_{tok,b\%}$	procentuální tepelný tok z poměru tepelného toku q_a	9,396	[%]
$q_{tok,max} \times > q_{tok,b\%} \rightarrow$		vyhovuje	

Okruh podlahového vytápění R5

Veličina	Popis veličiny	Hodnota	Jednotka
Vstupní parametry			
α_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou (nahoru)	10	[W/m ² *K]
α_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou (dolu)	1,7	[W/m ² *K]
d	vnější profil potrubí (průměr)	0,017	[m]
t_p	teplota přírodního otopné vody	32	[°C]
t_v	teplota vratné otopné vody	26	[°C]
t_m	průměrná teplota z přírodní a vratné teplé vody	29	[°C]
t_i	Vnitřní výpočtová teplota	20	[°C]
t_{iB}	výpočtová teplota na nevytápěné straně (zemina)	5	[°C]
L	osová vzdálenost potrubí	0,3	[m]

Výpočtové parametry			
U_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou	6,495	[W/m ² *K]
U_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou	0,187	[W/m ² *K]
m	součinitel m - deska se zabudovaným trubkami	6,849	[m ⁻¹]
t_s	střední teplota v rovině proložené osami zdrojů tepla	26,634	[°C]
t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
t_{pB}	průměrná povrchová teplota na nevytápěnou stranu	7,382	[°C]
q_a	tepelný tok směrem nahoru (interiér)	43,088	[W/m ²]
q_b	tepelný tok směrem dolů (zemina)	4,049	[W/m ²]
q	měrný tepelný příkon	47,137	[W/m ²]
S	Podlahová plocha s podlahovým vytápěním	20,800	[m ²]
Q_a	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	896,236	[W]
Q_b	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	84,212	[W]
Q	Celkový tepelný výkon	980,448	[W]
Qz	Tepelná ztráta plochy	0,000	[W]

Podmínky pro užití:

Nejvyšší povrchová teplota podlahy:

t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
$t_{p,max1}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - obytné zóny	29	[°C]
$t_{p,max2}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - okrajové zóny	35	[°C]
$t_{p,max} > t_{pA} \rightarrow$		vyhovuje	
tepelný tok dolů (zemina)			
$q_{tok,max}$	maximální tepelný tok 10% z q_a	10	[%]
$q_{tok,b\%}$	procentuální tepelný tok z poměru tepelného toku q_a	9,396	[%]
$q_{tok,max} > q_{tok,b\%} \rightarrow$		vyhovuje	

Okruh podlahového vytápění R6

Veličina	Popis veličiny	Hodnota	Jednotka
Vstupní parametry			
α_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou (nahoru)	10	[W/m ² *K]
α_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou (dolu)	1,7	[W/m ² *K]
d	vnější profil potrubí (průměr)	0,017	[m]
t_p	teplota přírodního otopné vody	32	[°C]
t_v	teplota vratné otopné vody	26	[°C]
t_m	průměrná teplota z přírodní a vratné teplé vody	29	[°C]
t_i	Vnitřní výpočtová teplota	20	[°C]
t_{iB}	výpočtová teplota na nevytápěné straně (zemina)	5	[°C]
L	osová vzdálenost potrubí	0,3	[m]

Výpočtové parametry			
U_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou	6,495	[W/m ² *K]
U_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou	0,187	[W/m ² *K]
m	součinitel m - deska se zabudovanými trubkami	6,849	[m ⁻¹]
t_s	střední teplota v rovině proložené osami zdrojů tepla	26,634	[°C]
t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
t_{pB}	průměrná povrchová teplota na nevytápěnou stranu	7,382	[°C]
q_a	tepelný tok směrem nahoru (interiér)	43,088	[W/m ²]
q_b	tepelný tok směrem dolů (zemina)	4,049	[W/m ²]
q	měrný tepelný příkon	47,137	[W/m ²]
S	Podlahová plocha s podlahovým vytápěním	21,300	[m ²]
Q_a	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	917,780	[W]
Q_b	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	86,237	[W]
Q	Celkový tepelný výkon	1004,017	[W]
Qz	Tepelná ztráta plochy	0,000	[W]

Podmínky pro užití:

Nejvyšší povrchová teplota podlahy:

t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
$t_{p,max1}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - obytné zóny	29	[°C]
$t_{p,max2}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - okrajové zóny	35	[°C]
$t_{p,max} > t_{pA} \rightarrow$		vyhovuje	
tepelný tok dolů (zemina)			
$q_{tok,max}$	maximální tepelný tok 10% z q_a	10	[%]
$q_{tok,b\%}$	procentuální tepelný tok z poměru tepelného toku q_a	9,396	[%]
$q_{tok,max} \times q_{tok,b\%} \rightarrow$		vyhovuje	

Okruh podlahového vytápění R7

Veličina	Popis veličiny	Hodnota	Jednotka
Vstupní parametry			
α_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou (nahoru)	10	[W/m ² *K]
α_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou (dolu)	1,7	[W/m ² *K]
d	vnější profil potrubí (průměr)	0,017	[m]
t_p	teplota přírodního otopné vody	32	[°C]
t_v	teplota vratné otopné vody	26	[°C]
t_m	průměrná teplota z přírodní a vratné teplé vody	29	[°C]
t_i	Vnitřní výpočtová teplota	20	[°C]
t_{iB}	výpočtová teplota na nevytápěné straně (zemina)	5	[°C]
L	osová vzdálenost potrubí	0,3	[m]

Výpočtové parametry			
U_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou	6,495	[W/m ² *K]
U_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou	0,187	[W/m ² *K]
m	součinitel m - deska se zabudovaným trubkami	6,849	[m ⁻¹]
t_s	střední teplota v rovině proložené osami zdrojů tepla	26,634	[°C]
t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
t_{pB}	průměrná povrchová teplota na nevytápěnou stranu	7,382	[°C]
q_a	tepelný tok směrem nahoru (interiér)	43,088	[W/m ²]
q_b	tepelný tok směrem dolů (zemina)	4,049	[W/m ²]
q	měrný tepelný příkon	47,137	[W/m ²]
S	Podlahová plocha s podlahovým vytápěním	21,300	[m ²]
Q_a	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	917,780	[W]
Q_b	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	86,237	[W]
Q	Celkový tepelný výkon	1004,017	[W]
Qz	Tepelná ztráta plochy	0,000	[W]

Podmínky pro užití:

Nejvyšší povrchová teplota podlahy:

t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
$t_{p,max1}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - obytné zóny	29	[°C]
$t_{p,max2}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - okrajové zóny	35	[°C]
$t_{p,max} > t_{pA} \rightarrow$		vyhovuje	
tepelný tok dolů (zemina)			
$q_{tok,max}$	maximální tepelný tok 10% z q_a	10	[%]
$q_{tok,b\%}$	procentuální tepelný tok z poměru tepelného toku q_a	9,396	[%]
$q_{tok,max} > q_{tok,b\%} \rightarrow$		vyhovuje	

Okruh podlahového vytápění R8

Veličina	Popis veličiny	Hodnota	Jednotka
Vstupní parametry			
α_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou (nahoru)	10	[W/m ² *K]
α_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou (dolu)	1,7	[W/m ² *K]
d	vnější profil potrubí (průměr)	0,017	[m]
t_p	teplota přírodního otopné vody	32	[°C]
t_v	teplota vratné otopné vody	26	[°C]
t_m	průměrná teplota z přírodná a vratné teplé vody	29	[°C]
t_i	Vnitřní výpočtová teplota	20	[°C]
t_{iB}	výpočtová teplota na nevytápěné straně (zemina)	5	[°C]
L	osová vzdálenost potrubí	0,3	[m]

Výpočtové parametry			
U_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou	6,495	[W/m ² *K]
U_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou	0,187	[W/m ² *K]
m	součinitel m - deska se zabudovaným trubkami	6,849	[m ⁻¹]
t_s	střední teplota v rovině proložené osami zdrojů tepla	26,634	[°C]
t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
t_{pB}	průměrná povrchová teplota na nevytápěnou stranu	7,382	[°C]
q_a	tepelný tok směrem nahoru (interiér)	43,088	[W/m ²]
q_b	tepelný tok směrem dolů (zemina)	4,049	[W/m ²]
q	měrný tepelný příkon	47,137	[W/m ²]
S	Podlahová plocha s podlahovým vytápěním	20,800	[m ²]
Q_a	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	896,236	[W]
Q_b	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	84,212	[W]
Q	Celkový tepelný výkon	980,448	[W]
Qz	Tepelná ztráta plochy	0,000	[W]

Podmínky pro užití:

Nejvyšší povrchová teplota podlahy:

t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
$t_{p,max1}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - obytné zóny	29	[°C]
$t_{p,max2}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - okrajové zóny	35	[°C]
$t_{p,max} > t_{pA} \rightarrow$		vyhovuje	
tepelný tok dolů (zemina)			
$q_{tok,max}$	maximální tepelný tok 10% z q_a	10	[%]
$q_{tok,b\%}$	procentuální tepelný tok z poměru tepelného toku q_a	9,396	[%]
$q_{tok,max} \times q_{tok,b\%} \rightarrow$		vyhovuje	

Okruh podlahového vytápění R9

Veličina	Popis veličiny	Hodnota	Jednotka
Vstupní parametry			
α_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou (nahoru)	10	[W/m ² *K]
α_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou (dolu)	1,7	[W/m ² *K]
d	vnější profil potrubí (průměr)	0,017	[m]
t_p	teplota přírodního otopné vody	32	[°C]
t_v	teplota vratné otopné vody	26	[°C]
t_m	průměrná teplota z přírodní a vratné teplé vody	29	[°C]
t_i	Vnitřní výpočtová teplota	20	[°C]
t_{iB}	výpočtová teplota na nevytápěné straně (zemina)	5	[°C]
L	osová vzdálenost potrubí	0,3	[m]

Výpočtové parametry			
U_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou	6,495	[W/m ² *K]
U_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou	0,187	[W/m ² *K]
m	součinitel m - deska se zabudovaným trubkami	6,849	[m ⁻¹]
t_s	střední teplota v rovině proložené osami zdrojů tepla	26,634	[°C]
t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
t_{pB}	průměrná povrchová teplota na nevytápěnou stranu	7,382	[°C]
q_a	tepelný tok směrem nahoru (interiér)	43,088	[W/m ²]
q_b	tepelný tok směrem dolů (zemina)	4,049	[W/m ²]
q	měrný tepelný příkon	47,137	[W/m ²]
S	Podlahová plocha s podlahovým vytápěním	21,300	[m ²]
Q_a	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	917,780	[W]
Q_b	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	86,237	[W]
Q	Celkový tepelný výkon	1004,017	[W]
Qz	Tepelná ztráta plochy	0,000	[W]

Podmínky pro užití:

Nejvyšší povrchová teplota podlahy:

t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
$t_{p,max1}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - obytné zóny	29	[°C]
$t_{p,max2}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - okrajové zóny	35	[°C]
$t_{p,max} > t_{pA} \rightarrow$		vyhovuje	
tepelný tok dolů (zemina)			
$q_{tok,max}$	maximální tepelný tok 10% z q_a	10	[%]
$q_{tok,b\%}$	procentuální tepelný tok z poměru tepelného toku q_a	9,396	[%]
$q_{tok,max} > q_{tok,b\%} \rightarrow$		vyhovuje	

Okruh podlahového vytápění R10

Veličina	Popis veličiny	Hodnota	Jednotka
Vstupní parametry			
α_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou (nahoru)	10	[W/m ² *K]
α_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou (dolu)	1,7	[W/m ² *K]
d	vnější profil potrubí (průměr)	0,017	[m]
t_p	teplota přírodního otopné vody	32	[°C]
t_v	teplota vratné otopné vody	26	[°C]
t_m	průměrná teplota z přírodná a vratné teplé vody	29	[°C]
t_i	Vnitřní výpočtová teplota	20	[°C]
t_{iB}	výpočtová teplota na nevytápěné straně (zemina)	5	[°C]
L	osová vzdálenost potrubí	0,3	[m]

Výpočtové parametry			
U_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou	6,495	[W/m ² *K]
U_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou	0,187	[W/m ² *K]
m	součinitel m - deska se zabudovaným trubkami	6,849	[m ⁻¹]
t_s	střední teplota v rovině proložené osami zdrojů tepla	26,634	[°C]
t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
t_{pB}	průměrná povrchová teplota na nevytápěnou stranu	7,382	[°C]
q_a	tepelný tok směrem nahoru (interiér)	43,088	[W/m ²]
q_b	tepelný tok směrem dolů (zemina)	4,049	[W/m ²]
q	měrný tepelný příkon	47,137	[W/m ²]
S	Podlahová plocha s podlahovým vytápěním	22,600	[m ²]
Q_a	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	973,795	[W]
Q_b	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	91,500	[W]
Q	Celkový tepelný výkon	1065,295	[W]
Qz	Tepelná ztráta plochy	0,000	[W]

Podmínky pro užití:

Nejvyšší povrchová teplota podlahy:

t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
$t_{p,max1}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - obytné zóny	29	[°C]
$t_{p,max2}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - okrajové zóny	35	[°C]
$t_{p,max} > t_{pA} \rightarrow$		vyhovuje	
tepelný tok dolů (zemina)			
$q_{tok,max}$	maximální tepelný tok 10% z q_a	10	[%]
$q_{tok,b\%}$	procentuální tepelný tok z poměru tepelného toku q_a	9,396	[%]
$q_{tok,max} \times q_{tok,b\%} \rightarrow$		vyhovuje	

Okruh podlahového vytápění R11

Veličina	Popis veličiny	Hodnota	Jednotka
Vstupní parametry			
α_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou (nahoru)	10	[W/m ² *K]
α_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou (dolu)	1,7	[W/m ² *K]
d	vnější profil potrubí (průměr)	0,017	[m]
t_p	teplota přírodního otopné vody	32	[°C]
t_v	teplota vratné otopné vody	26	[°C]
t_m	průměrná teplota z přírodní a vratné teplé vody	29	[°C]
t_i	Vnitřní výpočtová teplota	20	[°C]
t_{iB}	výpočtová teplota na nevytápěné straně (zemina)	5	[°C]
L	osová vzdálenost potrubí	0,3	[m]

Výpočtové parametry			
U_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou	6,495	[W/m ² *K]
U_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou	0,187	[W/m ² *K]
m	součinitel m - deska se zabudovaným trubkami	6,849	[m ⁻¹]
t_s	střední teplota v rovině proložené osami zdrojů tepla	26,634	[°C]
t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
t_{pB}	průměrná povrchová teplota na nevytápěnou stranu	7,382	[°C]
q_a	tepelný tok směrem nahoru (interiér)	43,088	[W/m ²]
q_b	tepelný tok směrem dolů (zemina)	4,049	[W/m ²]
q	měrný tepelný příkon	47,137	[W/m ²]
S	Podlahová plocha s podlahovým vytápěním	22,600	[m ²]
Q_a	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	973,795	[W]
Q_b	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	91,500	[W]
Q	Celkový tepelný výkon	1065,295	[W]
Qz	Tepelná ztráta plochy	0,000	[W]

Podmínky pro užití:

Nejvyšší povrchová teplota podlahy:

t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
$t_{p,max1}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - obytné zóny	29	[°C]
$t_{p,max2}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - okrajové zóny	35	[°C]
$t_{p,max} > t_{pA} \rightarrow$		vyhovuje	
tepelný tok dolů (zemina)			
$q_{tok,max}$	maximální tepelný tok 10% z q_a	10	[%]
$q_{tok,b\%}$	procentuální tepelný tok z poměru tepelného toku q_a	9,396	[%]
$q_{tok,max} > q_{tok,b\%} \rightarrow$		vyhovuje	

Okruh podlahového vytápění R12

Veličina	Popis veličiny	Hodnota	Jednotka
Vstupní parametry			
α_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou (nahoru)	10	[W/m ² *K]
α_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou (dolu)	1,7	[W/m ² *K]
d	vnější profil potrubí (průměr)	0,017	[m]
t_p	teplota přírodního otopné vody	32	[°C]
t_v	teplota vratné otopné vody	26	[°C]
t_m	průměrná teplota z přírodná a vratné teplé vody	29	[°C]
t_i	Vnitřní výpočtová teplota	20	[°C]
t_{iB}	výpočtová teplota na nevytápěné straně (zemina)	5	[°C]
L	osová vzdálenost potrubí	0,3	[m]

Výpočtové parametry			
U_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou	6,495	[W/m ² *K]
U_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou	0,187	[W/m ² *K]
m	součinitel m - deska se zabudovaným trubkami	6,849	[m ⁻¹]
t_s	střední teplota v rovině proložené osami zdrojů tepla	26,634	[°C]
t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
t_{pB}	průměrná povrchová teplota na nevytápěnou stranu	7,382	[°C]
q_a	tepelný tok směrem nahoru (interiér)	43,088	[W/m ²]
q_b	tepelný tok směrem dolů (zemina)	4,049	[W/m ²]
q	měrný tepelný příkon	47,137	[W/m ²]
S	Podlahová plocha s podlahovým vytápěním	19,700	[m ²]
Q_a	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	848,839	[W]
Q_b	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	79,759	[W]
Q	Celkový tepelný výkon	928,598	[W]
Qz	Tepelná ztráta plochy	0,000	[W]

Podmínky pro užití:

Nejvyšší povrchová teplota podlahy:

t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
$t_{p,max1}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - obytné zóny	29	[°C]
$t_{p,max2}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - okrajové zóny	35	[°C]
$t_{p,max} > t_{pA} \rightarrow$		vyhovuje	
tepelný tok dolů (zemina)			
$q_{tok,max}$	maximální tepelný tok 10% z q_a	10	[%]
$q_{tok,b\%}$	procentuální tepelný tok z poměru tepelného toku q_a	9,396	[%]
$q_{tok,max} \times q_{tok,b\%} \rightarrow$		vyhovuje	

Okruh podlahového vytápění R13

Veličina	Popis veličiny	Hodnota	Jednotka
Vstupní parametry			
α_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou (nahoru)	10	[W/m ² *K]
α_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou (dolu)	1,7	[W/m ² *K]
d	vnější profil potrubí (průměr)	0,017	[m]
t_p	teplota přírodního otopné vody	32	[°C]
t_v	teplota vratné otopné vody	26	[°C]
t_m	průměrná teplota z přírodní a vratné teplé vody	29	[°C]
t_i	Vnitřní výpočtová teplota	20	[°C]
t_{iB}	výpočtová teplota na nevytápěné straně (zemina)	5	[°C]
L	osová vzdálenost potrubí	0,3	[m]

Výpočtové parametry			
U_a	součinitel přestupu tepla na stranu vytápěnou	6,495	[W/m ² *K]
U_b	součinitel přestupu tepla na stranu nevytápěnou	0,187	[W/m ² *K]
m	součinitel m - deska se zabudovaným trubkami	6,849	[m ⁻¹]
t_s	střední teplota v rovině proložené osami zdrojů tepla	26,634	[°C]
t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
t_{pB}	průměrná povrchová teplota na nevytápěnou stranu	7,382	[°C]
q_a	tepelný tok směrem nahoru (interiér)	43,088	[W/m ²]
q_b	tepelný tok směrem dolů (zemina)	4,049	[W/m ²]
q	měrný tepelný příkon	47,137	[W/m ²]
S	Podlahová plocha s podlahovým vytápěním	22,700	[m ²]
Q_a	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	978,104	[W]
Q_b	tepelný výkon směrem na stranu vytápěnou	91,905	[W]
Q	Celkový tepelný výkon	1070,008	[W]
Qz	Tepelná ztráta plochy	0,000	[W]

Podmínky pro užití:

Nejvyšší povrchová teplota podlahy:

t_{pA}	průměrná povrchová teplota na vytápěnou stranu	24,309	[°C]
$t_{p,max1}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - obytné zóny	29	[°C]
$t_{p,max2}$	nejvyšší přípustná teplota podlahy - okrajové zóny	35	[°C]
$t_{p,max} > t_{pA} \rightarrow$		vyhovuje	
tepelný tok dolů (zemina)			
$q_{tok,max}$	maximální tepelný tok 10% z q_a	10	[%]
$q_{tok,b\%}$	procentuální tepelný tok z poměru tepelného toku q_a	9,396	[%]
$q_{tok,max} > q_{tok,b\%} \rightarrow$		vyhovuje	

B.3.3 Příslušenství otopných těles

Desková otopná tělesa budou osazeny termostatickými hlavicemi pro regulaci teploty na jednotlivých těles. Ve výkrese označeno TH.

B.4 Návrh potřeby tepla pro VZT jednotky

V objektu se nachází tři vzduchotechnické jednotky. Každá vzduchotechnická jednotka slouží pro svoji konkrétní zónu. Jedna jednotka umístěna ve 3NP, která přivádí vzduch o teplotě 20 °C do kancelářských prostor v budově. Další dvě jednotky jsou umístěny v 1NP. Jedna jednotka slouží pro prostor restaurace a zázemí pro zaměstnance. Přivádí vzduch o teplotě 18 °C. Další jednotka slouží pro prostory kuchyně se zázemím. Přivádí vzduch o teplotě 18 °C. Pro případ potřeby je možné ohřívat vzduch na 20 °C. Je uvažováno i s případnou potřebou zvýšit teplotu na 20 °C. Zdroj tepla je navržen na teplotu 20 °C.

B.4.1 Výpočet

Teplota za výměníkem ZZT

$$\theta_{rec,z} = \theta_{e,o} + n_{rec,z} \times (\theta_{exh,z} - \theta_{e,o})$$

$\theta_{e,o}$ – venkovní výpočtová teplota [°C]

$n_{rec,z}$ – účinnost ZZT

$\theta_{exh,z}$ – teplota přiváděného vzduchu z interiéru [°C]

$$\theta_{exh,z} = \frac{\sum(q_{v,exh,i} \times \theta_{int,i})}{\sum q_{v,exh,i}}$$

$q_{v,exh,i}$ – odvod vzduchu z určité místnosti do ZZT

(přívod vzduchu VZT potrubím + infiltrací) [m³/h]

Výkon ohřivače VZT

$$Q_{VZT} = q_{v,sup,i} \times \rho \times c \times (\theta_{exh,z} - \theta_{rec,z})$$

Q_{VZT} – výkon ohřivače [W]

$q_{v,sup,i}$ – celkové množství přiváděného vzduchu [m³/h]

c – měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kg×K]

B.4.1.1 Výpočet pro VZT 1

Číslo místnosti	Účel místnosti	Odvod vzduchu do VZT jednotky $q_{v,sup,i} + q_{v,envi}$ [m ³ /hod]	Teplota odváděného vzduchu [°C]	Přívod vzduchu z VZT jednotky do místnosti $q_{v,sup,i}$ [m ³ /hod]	Teplota přiváděného vzduchu [°C]
2NP - administrativa část budovy					
201	Chodba se schodištěm	258,47	20	0,00	20
202	Archiv	46,80	20	25,00	20
203	Kancelář	59,24	20	50,00	20
204	Kancelář	358,42	20	325,00	20
205	Zasedací místnost	408,42	20	375,00	20
206	Servrovná	0,00	0	0,00	0
207	Kancelář	60,38	20	50,00	20
208	Kancelář	383,77	20	350,00	20
209	Kancelář	165,32	20	150,00	20
210	Únikové schodiště	0,00	15	0,00	15
211	Úklidová místnost	75,00	15	75,00	15
212	Kancelář	57,89	20	50,00	20
213	Kancelář	108,49	20	100,00	20
214	Čajová kuchyně	43,69	20	36,41	20
215	WC muži - umývárna	260,00	20	260,00	20
216	WC muži	2,31	20	0,00	20
217	WC ZTP	75,00	20	75,00	20
218	WC ženy - umývárna	250,00	20	250,00	20
219	WC ženy	2,03	20	0,00	20
220	Kancelář	110,19	20	100,00	20
221	Kancelář	377,05	20	350,00	20
3NP - administrativa část budovy					
301	Chodba se schodištěm	262,31	20	218,60	20
302	Kancelář	58,83	20	50,00	20
303	Kancelář	358,42	20	325,00	20
304	Kancelář	91,53	20	75,00	20
305	Kancelář	91,53	20	75,00	20
306	Odpočinková místnost	91,53	20	75,00	20
307	Kancelář	60,39	20	50,00	20
308	Kancelář	383,77	20	350,00	20
309	Kancelář	165,32	20	150,00	20
310	Únikové schodiště	3,22	15	0,00	15
311	Úklidová místnost	75,00	15	0,00	15
312	Kancelář	57,89	20	50,00	20
313	Kancelář	108,49	20	100,00	20
314	Čajová kuchyně	43,69	20	36,41	20
315	WC muži - umývárna	260,00	20	260,00	20
316	WC muži	2,31	20	0,00	20
317	WC ZTP	75,00	20	75,00	20
318	WC ženy - umývárna	250,00	20	250,00	20
319	WC ženy	2,03	0	0,00	0
320	Kancelář	110,19	20	100,00	20
321	Kancelář	377,05	20	350,00	20
322	Kotelna	0,00	15	0,00	0
323	Strojovna VZT	0,00	15	0,00	0

VZT jednotka č. 1*Výpočet z interiéru do ZZT*

Teploty	Objemy	Výsledná teplota
[°C]	[m ³]	[°C]
20	5819,86	
15	78,22	
$\theta_{exh,z} =$		19,93

Výpočet teploty za ZZT a před ohřivačem

$\theta_{exh,z} =$	19,93	[°C]
$\eta_{rec,z} =$	60	[%]
$\theta_{e,0} =$	-12	[°C]
$\theta_{rec,z} =$	7,16	[°C]

Výkon ohřivače

$\theta_{sup,i} =$	20	[°C]
$\rho =$	1,2	[kg/m ³]
$c =$	1010	
$\theta_{rec,z} =$	7,2	[°C]
$V_{suma} =$	5978,01	[m ³ /h]
$Q_{ohřivač} =$	25841,33	[W]
$Q_{ohřivač} =$	25,84	[kW]

B.4.1.2 Výpočet pro VZT 2-1

Číslo místnosti	Účel místnosti	Odvod vzduchu do VZT jednotky $q_{v,sup,i} + q_{v,envi}$ [m ³ /hod]	Teplota odváděného vzduchu [°C]	Přívod vzduchu z VZT jednotky do místnosti $q_{v,sup,i}$ [m ³ /hod]	Teplota přiváděného vzduchu [°C]
1NP - restaurace + zázemí pro zaměstnance					
101	Zádveří	0,000	15	0,000	15
102	Vstupní hala	168,300	20	140,250	20
103	Šatna recepce	79,130	20	79,130	20
104	WC recepce	0,000	20	0,000	20
105	Technická místnost	0,000	15	0,000	15
106	Restaurace	4647,090	20	4500,000	20
107	Chodba	7,500	18	7,500	18
108a	Sklad k baru	12,150	15	12,150	15
108b	Sklad k baru	28,180	15	28,190	15
109	Chodba	29,250	18	29,250	18
110	Šatna muži	410,134	22	410,134	22
111	Šatna muži - WC	0,000	20	0,000	0
112	Šatna ženy	87,520	22	86,180	22
113	Šatna ženy - WC	0,000	20	0,000	0
114	Denní místnost	27,550	20	24,600	20
115	Kanc. vedoucí kuchyně	26,510	20	25,000	20
116	WC muži - umývárna	290,000	20	290,000	20
117	WC muži	2,930	20	0,000	0
118	WC ZTP	75,000	20	75,000	20
119	WC ženy - umývárna	300,000	20	300,000	20
120	WC ženy	2,689	20	0,000	20

VZT jednotka č. 2-1

Výpočet teploty vzduchu z interiéru do ZZT

Teploty	Objemy	Výsledná teplota
[°C]	[m ³]	[°C]
22	497,65	
20	5619,20	
15	40,33	
18	36,75	
$\theta_{exh,z} =$		20,12

Výpočet teploty za ZZT a před ohříváčem

$\theta_{exh,z} =$	20,12	[°C]
$n_{rec,z} =$	60	[%]
$\theta_{e,0} =$	-12	[°C]
$\theta_{rec,z} =$	7,27	[°C]

Výkon ohříváče

$\theta_{sup,i} =$	18	[°C]
$\rho =$	1,2	[kg/m ³]
$c =$	1010	
$\theta_{rec,z} =$	7,3	[°C]
$V_{suma} =$	6007,38	[m ³ /h]
$Q_{ohříváč} =$	21701,8	[W]
$Q_{ohříváč} =$	21,70	[kW]

A.3.1.1 Výpočet pro VZT 2-2

Číslo místnosti	Účel místnosti	Odvod vzduchu do VZT jednotky $q_{v,sup,i} + q_{v,envi}$ [m ³ /hod]	Teplota odváděného vzduchu [°C]	Přívod vzduchu z VZT jednotky do místnosti $q_{v,sup,i}$ [m ³ /hod]	Teplota přiváděného vzduchu [°C]
1NP - kuchyně + zázemí kuchyně					
121	Kuchyně	3402,72	20	3369,36	20
122	Mytí nádobí	1276,50	20	1276,50	20
123	Sklad obalů	10,13	15	10,13	15
124	Sklad kuchyně	43,02	15	43,02	15
125	Chodba	0,00	18	232,70	18
126	Úklidová místnost	50,00	15	50,00	15
127	WC kuchyně - muži	75,00	20	0,00	20
128	WC kuchyně - ženy	75,00	20	0,00	20
129	Únikové schodiště	0,00	15	84,96	15
130	Strojovna VZT	0,00	15	0,00	15
131	Chladírna	0,00	2	0,00	2
132	Mrazírna	0,00	-30	0,00	-30

VZT jednotka č. 2-2

Výpočet z interiéru do ZZT

Teploty	Objemy	Výsledná teplota
[°C]	[m ³]	[°C]
20	4679,22	
15	103,15	
18	0,00	
$\theta_{exh,z} =$		19,89

Výpočet teploty za ZZT a před ohřivačem

$\theta_{exh,z} =$	19,89	[°C]
$\eta_{rec,z} =$	60	[%]
$\theta_{e,0} =$	-12	[°C]
$\theta_{rec,z} =$	7,14	[°C]

Výkon ohřivače

Výkon ohřivače - zvětšený na 20°C

$\theta_{sup,i} =$	18	[°C]	$\theta_{sup,i} =$	20	[°C]
$\rho =$	1,2	[kg/m ³]	$\rho =$	1,2	[kg/m ³]
$c =$	1010		$c =$	1010	
$\theta_{rec,z} =$	7,1	[°C]	$\theta_{rec,z} =$	7,1	[°C]
$V_{suma} =$	5066,67	[m ³ /h]	$V_{suma} =$	5066,67	[m ³ /h]
$Q_{ohřivač} =$	18532,79	[W]	$Q_{ohřivač} =$	21944,34	[W]
$Q_{ohřivač} =$	18,53	[kW]	$Q_{ohřivač} =$	21,94	[kW]

A.3.1.2 Celkový návrhový výkon

Celkový výkon pro VZT činí $Q_{VZT} = 69,49$ kW.

B.5 Návrh zdroje tepla

Hlavní zdrojem tepla pro řešený objekt jsou tři tepelná čerpadla vzduch/voda HELIOTHERM S55L-M-Solid. Jedná se o splitové tepelné čerpadlo. Vnitřní jednotky budou umístěny v kotelně. Venkovní jednotky budou umístěny na ploché střeše objektu. Jejich propojení bude zajištěno izolovaným potrubím.

Provoz tepelného čerpadla je navržen jako paralelně bivalentní a jako bivalentní zdroj jsou navrženy tři elektrokotle.

B.5.1 Vstupní parametry pro návrh

Lokalita:	Uherské Hradiště
Venkovní výpočtová teplota:	-12 °C
Teplotní spád tepelného čerpadla:	55/40 °C
Teplotní spád pro otopnou soustavu:	50/40 °C
Teplotní spád pro podlahové vytápění:	32/26 °C
Tepelný výkon pro vytápění:	53,8 kW
Tepelný výkon pro ohříváče VZT:	69,49 kW
Tepelný výkon pro ohřev teplé vody:	35,95 kW

B.5.2 Výpočet potřebného výkonu od zdroje tepla

$$Q_{vyt} = 0,95 \times Q_{vyt} + 1 \times Q_{VZT} = 0,95 \times 53,8 + 1 \times 69,49 = 120,6 \text{ kW}$$

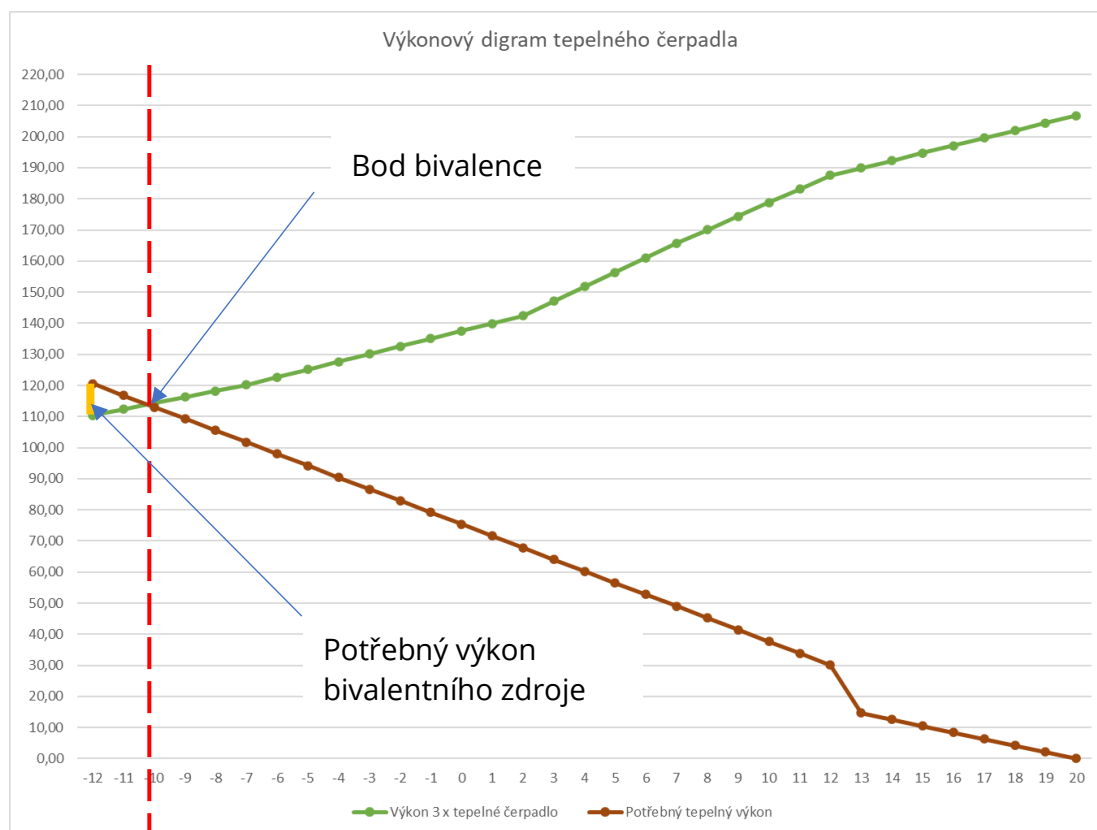
$$Q_{TV} = 1 \times Q_{TV} = 1 \times 35,95 = 35,95 \text{ kW}$$

SILENT SOURCE - venkovní jednotka	HPS 240	HPS 300
Pro vnitřní jednotku	S30L-M-Solid / S40L-M-Solid	S55L-M-Solid
Elektrické napájení	400 V, 3N, 50 Hz	400 V, 3N, 50 Hz
Max. příkon	380 W	570 W
Doporučené jištění	jištěno z vnitřní jednotky	
Elektrické krytí	IP 54	
Připojení - kapalina	16 mm	22 mm
Připojení - plyn	28 mm	35 mm
Provozní rozsah venkovních teplot	-25 °C až +45 °C	
Hladina akustického výkonu (7/35 °C, EN 12102)	54 dB(A)	58 dB(A)
Max. průtok vzduchu	4.000 - 10.000 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 (volitelně)	

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	15 A
Maximální příkon kompresoru	13,0 kW	14,4 kW	19,9 kW
Doporučené jištění	3 x 32 A/C (TČ) + 1 x 16 A/B (regulace)	3 x 40 A/C (TČ) + 1 x 16 A/B (regulace)	3 x 63 A/C (TČ) + 1 x 16 A/B (regulace)
Elektrické krytí	IP 45		
Hladina akustického výkonu (7/35°C, EN 12102)	53 dB(A)	54 dB(A)	56 dB(A)
Množství chladiva (R-410A) pro potrubí do 10m	12 kg (není v dodávce)	18 kg (není v dodávce)	34 kg (není v dodávce)
Množství oleje	2,3 l	4,6 l	4,6 l
Kompresor	Scroll - frekvenčně řízený		
Odtávání	horkým plynem		
Připojení – kapalina / plyn	16 mm / 28 mm	16 mm / 28 mm	22 mm / 35 mm
Minimální a max. průtok kondenzátorem	2,2 - 4,7 m3/h	3,1 - 6,9 m3/h	4,4 - 9,3 m3/h
Maximální dovolený tlak vody	10 bar		
Maximální teplota topné vody při A 0°C	62°C		
Interní tlaková ztráta	28 kPa	29 kPa	31 kPa
Připojení topného okruhu (vnější závit)	6/4 "	2 "	2 1/2 "
Rozměry (výška x délka x hloubka) mm	1.602 x 687 x 715	1.602 x 687 x 715	1.700 x 913 x 1.203
Hmotnost	210 kg	350 kg	380 kg
Odpovídající venkovní jednotka	HPS 240	HPS 240	HPS 300

Obrázek 38 - Technický list tepelného čerpadla [35]

B.5.3 Výkonový graf tepelných čerpadel



Obrázek 39 - Výkonový graf tepelných čerpadel

Z grafu je patrné, že bod bivalence nastane při venkovní teplotě $-10,2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

B.5.4 Návrh bivalentního zdroje

$$Q_{biv} = Q_{ztrát} - Q_{Tč} = 120,6 - 3 \times 36,78 = 10,26 \text{ kW}$$

Potřebný výkon bivalentního zdroje byl vypočten na 10,26 kW. Jelikož pro zajištění akumulčního výkonu v akumulční nádrži při přednostním ohřevu teplé vody jsou navrženy tři elektrokotle RAY 14 KE s maximálním výkonem jednoho kotle 14 kW.

Závěsné elektrokotle RAY KE



Technické údaje

	6 KE /14 EU	9 KKE /14 EU	12 KE /14 EU	14 KE /14 EU
Provozní tlak, max.	300 kPa (3 000 mbar)	300 kPa (3 000 mbar)	300 kPa (3 000 mbar)	300 kPa (3 000 mbar)
Objem expanzní nádoby	8 l	8 l	8 l	8 l
Přípojky topení výstup/vstup	G 3/4	G 3/4	G 3/4	G 3/4
Rozměr kotle, šířka	410 mm	410 mm	410 mm	410 mm
Rozměr kotle, výška	740 mm	740 mm	740 mm	740 mm
Rozměr kotle, hloubka	315 mm	315 mm	315 mm	315 mm
Čistá hmotnost cca	24,0 kg	24,0 kg	24,0 kg	25,0 kg
Rozsah nastavení topení	25 ... 85 °C	25 ... 85 °C	25 ... 85 °C	25 ... 85 °C
Rozsah nastavení teplá voda (s externím zásobníkem)	35 ... 70 °C	35 ... 70 °C	35 ... 70 °C	35 ... 70 °C
Bezpečnostní omezovač teploty	95 °C	95 °C	95 °C	95 °C
Jmenovitý objemový tok (při ΔT = 10 K)	516 l/h	774 l/h	1 032 l/h	1 204 l/h
"Zbytková dopravní výška čerpadla (při ΔT = 10 K)"	45 kPa (450 mbar)	40 kPa (400 mbar)	34,5 kPa (345,0 mbar)	30 kPa (300 mbar)
Počet topných tyčí (kus × kW)	2 × 3	1 × 3 a 1 × 6	2 × 6	2 × 7
Elektrické připojení	3 × 230V/400V + N + PE, 50 Hz	3 × 230V/400V + N + PE, 50 Hz	3 × 230V/400V + N + PE, 50 Hz	3 × 230V/400V + N + PE, 50 Hz
Třída ochrany	IP 40	IP 40	IP 40	IP 40
Topný výkon	6 kW	9 kW	12 kW	14 kW
Příkon, max.	3 × 9,5 A	3 × 14 A	3 × 18,5 A	3 × 23 A
Spínací stupeň	1,0 kW	1,0 kW	2,0 kW	2,3 kW
Bezpečnostní jmenovitý proud	10 A	16 A	20 A	25 A

Obrázek 40 - Technický list elektrokotle RAY KE [36]

B.6 Návrh akumulční nádrže

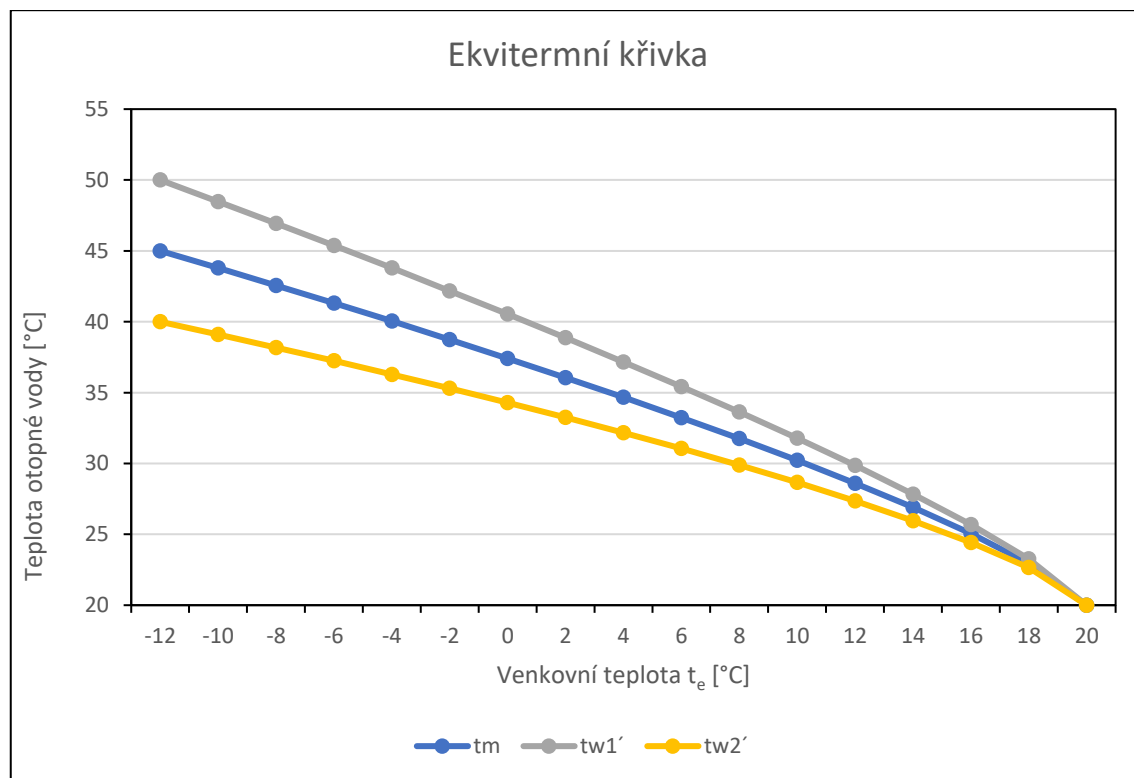
Akumulační nádrže je navržena optimalizací chodu tepelných čerpadel a pro překlenutí časového úseku, kdy probíhá přednostní ohřev teplé vody. Akumulační nádrž bude snižovat četnost zapnutí kompresoru a tím se zvýší životnost tepelného čerpadla. Dále akumulční nádrž bude sloužit pro hydraulické oddělení zdrojů tepla od zbytku soustavy.

V době přednostního ohřevu teplé vody bude v provozu vytápění objektu a dodávání tepla do ohřívačů VZT. Přednostní ohřev probíhá 7 × denně po dobu 56 minut. Objem akumulční nádrže je navržen na 3022 l.

Do akumulční nádrže bude ze zdrojů tepla dodávána teplota:

Při venkovní teplotě $t_e = -12$ až $t_e = -1$ °C	55 °C
Při venkovní teplotě $t_e = 0$ °C až $t_e = 9$ °C	50 °C
Při venkovní teplotě $t_e = 10$ °C až $t_e = 18$ °C	45 °C

Potřebná výstupní teplota z akumulční nádrže do otopného systému bude řízena podle ekvitemní křivky s teplotní spádem otopné vody 50/40 °C



Tabulka závislosti topného výkonu tepelných čerpadel a potřebného výkonu pro vytápění a ohřev VZT v závislosti na venkovní teplotě

Výstupní teplota topné vody: 55 °C

Venkovní teplota: [°C]	3x S55L-M-Solid	1x S55L-M-Solid	Potřebný tepelný výkon: [kW]
	Maximální topný výkon: [kW]	Maximální topný výkon: [kW]	
-15	83,10	27,70	131,90
-14	92,18	30,73	128,13
-13	101,26	33,75	124,37
-12	110,34	36,78	120,60
-11	112,31	37,44	116,83
-10	114,28	38,09	113,06
-9	116,24	38,75	109,29
-8	118,21	39,40	105,52
-7	120,18	40,06	101,75
-6	122,65	40,88	97,99
-5	125,13	41,71	94,22
-4	127,60	42,53	90,45
-3	130,07	43,36	86,68
-2	132,55	44,18	82,91
-1	135,02	45,01	79,14
0	137,49	45,83	75,37
1	139,97	46,66	71,60
2	142,44	47,48	67,84
3	147,10	49,03	64,07
4	151,75	50,58	60,30
5	156,41	52,14	56,53
6	161,06	53,69	52,76
7	165,72	55,24	48,99
8	170,08	56,69	45,22
9	174,43	58,14	41,46
10	178,79	59,60	37,69
11	183,14	61,05	33,92
12	187,50	62,50	30,15
13	189,91	63,30	14,74
14	192,32	64,11	12,63
15	194,72	64,91	10,53
16	197,13	65,71	8,42
17	199,54	66,51	6,32
18	201,95	67,32	4,21
19	204,35	68,12	2,11
20	206,76	68,92	0,00

B.6.1 Teplotní stav $t_e = -12\text{ °C}$

Objem akumulární nádrže:	3,022 m ³
Přívodní otopná voda dodávána do AKU nádrže:	55 °C
Přívodní otopná voda z AKU nádrže do systému:	50 °C

Potřebný tepelný výkon pro vytápění:	53,8 kW
Potřebný tepelný výkon pro VZT:	69,49 kW

Výkon jednoho tepelného čerpadla bez doby odtávání:	36,78 kW
Výkon bivalentních zdrojů (elektrokotlů):	42 kW

Odtávání tepelného čerpadla se předpokládá, že bude nastávat každou hodinu po dobu 6 minut. Odtávání probíhá horkým plynem.

Výkon jednoho tepelného čerpadla při započtení doby odtávání: 33,1 kW

Vybíjení AKU nádrže při přednostním ohřevu teplé vody

$$t = \frac{V \times (t_1 - t_{tw1}) \times 4186}{3600 \times Q} = \frac{3,022 \times (55 - 50)}{3600 \times ((53,8 + 69,49) - (2 \times 33,1 + 42))} = 1,16 \text{ hod}$$

Z akumulární nádrže je odebírán výkon pro vytápění a pro VZT. Do akumulární nádrže je dodáván výkon z dvou tepelných čerpadel a ze tří elektrokotlů.

AKU nádrže se při přednostním ohřevu vybije za 1 hodinu a 9 minut. Potřebná doba pro překlenutí v době přednostního ohřevu je 56 minut. AKU nádrž zajistí překlenutí v době přednostního ohřevu.

Nabíjení AKU nádrže po ukončení přednostního ohřevu teplé vody

$$t = \frac{V \times (t_1 - t_{tw1}) \times 4186}{3600 \times Q} = \frac{3,022 \times (55 - 50)}{3600 \times ((3 \times 33,1 + 3 \times 14) - (53,8 + 69,49))} = 0,98 \text{ hod}$$

Do akumulární nádrže je dodáván výkon ze tří tepelných čerpadel a ze tří elektrokotlů.

Minimální doba nabíjení AKU nádrže je 59 minut. Maximální doba pro nabytí je 1 hodina a 30 minut. Zdroje tepla zajistí včasné nabytí AKU nádrže. Doba nabíjení AKU nádrže lze optimalizovat řízením výkonů na zdrojích tepla.

B.6.2 Teplotní stav $t_e = -10\text{ °C}$

Objem akumulční nádrže:	3,022 m ³
Přívodní otopná voda dodávána do AKU nádrže:	55 °C
Přívodní otopná voda z AKU nádrže do systému:	48,5 °C
Celkový potřebný výkon pro vytápění a VZT:	113,06 kW
Výkon jednoho tepelného čerpadla bez doby odtávání:	38,09 kW
Výkon bivalentních zdrojů (elektrokotlů):	23,4 kW (40 kW)

Odtávání tepelného čerpadla se předpokládá, že bude nastávat každou hodinu po dobu 6 minut. Odtávání probíhá horkým plynem.

Výkon jednoho tepelného čerpadla při započtení doby odtávání: 34,28 kW

Vybíjení AKU nádrže při přednostním ohřevu teplé vody

$$t = \frac{V \times (t_1 - t_{tw1}) \times 4186}{3600 \times Q} = \frac{3,022 \times (55 - 48,5)}{3600 \times ((113,06) - (2 \times 34,28 + 23,4))} = 1,08 \text{ hod}$$

Z akumulční nádrže je odebírán výkon pro vytápění a pro VZT. Do akumulční nádrže je dodáván výkon z dvou tepelných čerpadel a ze tří elektrokotlů, když dva elektrokotle pojedou na výkon 11,7 kW každý a jeden nepojede vůbec.

AKU nádrže se při přednostním ohřevu vybijí za 1 hodinu a 5 minut. Potřebná doba pro překlenutí v době přednostního ohřevu je 56 minut. AKU nádrž zajistí překlenutí v době přednostního ohřevu.

Nabíjení AKU nádrže po ukončení přednostního ohřevu

$$t = \frac{V \times (t_1 - t_{tw1}) \times 4186}{3600 \times Q} = \frac{3,022 \times (55 - 50)}{3600 \times ((3 \times 33,1 + 3 \times 9,3) - (53,8 + 69,49))} = 1,29 \text{ hod}$$

Do akumulční nádrže je dodáván výkon ze tří tepelných čerpadel a ze tří elektrokotlů, když tři elektrokotle pojedou na výkon 9,3 kW každý.

Doba nabíjení AKU nádrže je 1 hodina a 17 minut. Maximální doba pro nabytí je 1 hodina a 30 minut. Zdroje tepla zajistí včasné nabytí AKU nádrže. Doba nabíjení AKU nádrže lze optimalizovat řízením výkonů na zdrojích tepla.

B.6.3 Teplotní stav $t_e = -1\text{ °C}$

Objem akumulční nádrže:	3,022 m ³
Prívodní otopná voda dodávána do AKU nádrže:	55 °C
Prívodní otopná voda z AKU nádrže do systému:	41,4 °C

Celkový potřebný výkon pro vytápění a VZT:	79,14 kW
--	----------

Výkon jednoho tepelného čerpadla bez doby odtávání:	45,01 kW
Výkon bivalentních zdrojů (elektrokotlů):	0 kW

Odtávání tepelného čerpadla se předpokládá, že bude nastávat každou hodinu po dobu 6 minut. Odtávání probíhá horkým plynem.

Výkon jednoho tepelného čerpadla při započtení doby odtávání:	40,51 kW
---	----------

Vybíjení AKU nádrže při přednostním ohřevu teplé vody

$$t = \frac{V \times (t_1 - t_{tw1}) \times 4186}{3600 \times Q} = \frac{3,022 \times (55 - 41,4)}{3600 \times ((79,14) - (2 \times 40,51 + 0))} = -9,8 \text{ hod}$$

Při venkovní teplotě $t_e = -1\text{ °C}$ nastává bod, kdy výkon tepelných čerpadel (pouze tepelná čerpadla, bez bivalentních zdrojů) je vyšší, než potřebný tepelný výkon pro vytápění a pro ohřev VZT v objektu.

Nabíjení AKU nádrže po ukončení přednostního ohřevu teplé vody

Bivalentní zdroj již nebude potřeba ani při nabíjení AKU nádrže.

Akumulační nádrž PS 3000 N25

PS 3000 N25 	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Základní charakteristika</th></tr> <tr> <td>Použití</td><td>akumulace a následná distribuce tepelné energie z kotlů na pevná paliva, tepelných čerpadel případně jiných zdrojů tepla</td></tr> <tr> <td>Popis</td><td>ocelová, svařovaná nádrž</td></tr> <tr> <td>Pracovní kapalina</td><td>voda, směs voda-glykol (max. 1:1), směs voda-glycerin (max. 2:1) a teplotnosný olej</td></tr> </table>	Základní charakteristika		Použití	akumulace a následná distribuce tepelné energie z kotlů na pevná paliva, tepelných čerpadel případně jiných zdrojů tepla	Popis	ocelová, svařovaná nádrž	Pracovní kapalina	voda, směs voda-glykol (max. 1:1), směs voda-glycerin (max. 2:1) a teplotnosný olej																																																		
Základní charakteristika																																																											
Použití	akumulace a následná distribuce tepelné energie z kotlů na pevná paliva, tepelných čerpadel případně jiných zdrojů tepla																																																										
Popis	ocelová, svařovaná nádrž																																																										
Pracovní kapalina	voda, směs voda-glykol (max. 1:1), směs voda-glycerin (max. 2:1) a teplotnosný olej																																																										
PS 3000 N25 s izolací 	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Objednací kód</th></tr> <tr> <td>Nádrž</td><td>14 454</td></tr> <tr> <td>Izolace</td><td>16 354</td></tr> <tr> <th colspan="2">Energetické parametry (dle Nařízení Komise (EU) č. 812/2013)</th></tr> <tr> <td></td><td>PS 3000 N25 s izolací</td></tr> <tr> <td>Třída energetické účinnosti</td><td>neudává se</td></tr> <tr> <td>Statická ztráta</td><td>251 W</td></tr> <tr> <td>Užitný objem</td><td>3022 l</td></tr> <tr> <th colspan="2">Technické údaje</th></tr> <tr> <td>Celkový objem nádrže</td><td>3022 l</td></tr> <tr> <td>Max. provozní teplota v nádrži</td><td>95 °C</td></tr> <tr> <td>Max. provozní tlak v nádrži</td><td>3 bar</td></tr> <tr> <th colspan="2">Materiál</th></tr> <tr> <td>Nádrž</td><td>S235JR</td></tr> <tr> <td>Izolace pláště nádrže</td><td>flis</td></tr> <tr> <td>Vnější povrch izolace pláště</td><td>koženka</td></tr> <tr> <td>Izolace dna a vrchní části nádrže</td><td>flis</td></tr> <tr> <th colspan="2">Rozměry, klopná výška, tloušťky izolací a hmotnost</th></tr> <tr> <td>Průměr nádrže</td><td>1500 mm</td></tr> <tr> <td>Průměr nádrže s izolací</td><td>1700 mm</td></tr> <tr> <td>Celková výška nádrže</td><td>2065 mm</td></tr> <tr> <td>Klopná výška bez izolace</td><td>2180 mm</td></tr> <tr> <td>Tloušťka izolace pláště nádrže</td><td>100 mm</td></tr> <tr> <td>Tloušťka izolace dna nádrže</td><td>50 mm</td></tr> <tr> <td>Tloušťka izolace vrchní části nádrže</td><td>120 mm</td></tr> <tr> <td>Hmotnost prázdné nádrže bez izolace</td><td>309 kg</td></tr> <tr> <th colspan="2">Příslušenství</th></tr> <tr> <td>Elektrické topné těleso (typy)</td><td>ETT-A, C, D, F, G, L, M</td></tr> <tr> <td>Max. délka / výkon topného tělesa</td><td>955 mm / 12 kW</td></tr> </table>	Objednací kód		Nádrž	14 454	Izolace	16 354	Energetické parametry (dle Nařízení Komise (EU) č. 812/2013)			PS 3000 N25 s izolací	Třída energetické účinnosti	neudává se	Statická ztráta	251 W	Užitný objem	3022 l	Technické údaje		Celkový objem nádrže	3022 l	Max. provozní teplota v nádrži	95 °C	Max. provozní tlak v nádrži	3 bar	Materiál		Nádrž	S235JR	Izolace pláště nádrže	flis	Vnější povrch izolace pláště	koženka	Izolace dna a vrchní části nádrže	flis	Rozměry, klopná výška, tloušťky izolací a hmotnost		Průměr nádrže	1500 mm	Průměr nádrže s izolací	1700 mm	Celková výška nádrže	2065 mm	Klopná výška bez izolace	2180 mm	Tloušťka izolace pláště nádrže	100 mm	Tloušťka izolace dna nádrže	50 mm	Tloušťka izolace vrchní části nádrže	120 mm	Hmotnost prázdné nádrže bez izolace	309 kg	Příslušenství		Elektrické topné těleso (typy)	ETT-A, C, D, F, G, L, M	Max. délka / výkon topného tělesa	955 mm / 12 kW
Objednací kód																																																											
Nádrž	14 454																																																										
Izolace	16 354																																																										
Energetické parametry (dle Nařízení Komise (EU) č. 812/2013)																																																											
	PS 3000 N25 s izolací																																																										
Třída energetické účinnosti	neudává se																																																										
Statická ztráta	251 W																																																										
Užitný objem	3022 l																																																										
Technické údaje																																																											
Celkový objem nádrže	3022 l																																																										
Max. provozní teplota v nádrži	95 °C																																																										
Max. provozní tlak v nádrži	3 bar																																																										
Materiál																																																											
Nádrž	S235JR																																																										
Izolace pláště nádrže	flis																																																										
Vnější povrch izolace pláště	koženka																																																										
Izolace dna a vrchní části nádrže	flis																																																										
Rozměry, klopná výška, tloušťky izolací a hmotnost																																																											
Průměr nádrže	1500 mm																																																										
Průměr nádrže s izolací	1700 mm																																																										
Celková výška nádrže	2065 mm																																																										
Klopná výška bez izolace	2180 mm																																																										
Tloušťka izolace pláště nádrže	100 mm																																																										
Tloušťka izolace dna nádrže	50 mm																																																										
Tloušťka izolace vrchní části nádrže	120 mm																																																										
Hmotnost prázdné nádrže bez izolace	309 kg																																																										
Příslušenství																																																											
Elektrické topné těleso (typy)	ETT-A, C, D, F, G, L, M																																																										
Max. délka / výkon topného tělesa	955 mm / 12 kW																																																										

Obrázek 41 - Technický list akumulační nádrže PS 3000 N25 [37]

B.7 Příprava teplé vody

Je zvolen zásobníkový ohřívač teplé vody. Je navržena přednostní příprava teplé vody. Teplá voda je ohřívána na teplotu teplé vody 53 °C. Pro dohřívání teplé vody na teplotu 55 °C je v zásobníku navržena elektrická topná patrona. Návrh přípravy teplé vody je proveden dle normy ČSN 06 0320 - Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování.

B.7.1 Stanovení potřeby teplé vody

Výpočet denní potřeby teplé vody - restrauce					
Potřeba pro:	Počet osob	Plocha m ²	Spotřeba m ³ /osoba	Spotřeba m ³ /100 m ²	Celková potřeba m ³
mytí - umyvadla	180		0,002		0,36
mytí - nádobí	500		0,002		1
úklid		1020		0,02	0,204
Celková potřeba teplé vody				V ₁ =	1,564

Výpočet denní potřeby teplé vody - restrauce					
Potřeba pro:	Počet osob	Plocha m ²	Spotřeba m ³ /osoba	Spotřeba m ³ /100 m ²	Celková potřeba m ³
mytí - umyvadla	5 x 156		0,002		1,56
úklid		2060		0,02	0,412
Celková potřeba teplé vody				V ₁ =	1,972

Celková potřeba teplé vody			V =	3,536
----------------------------	--	--	-----	-------

Teplo odebrané z ohřívače

$$Q_{odběr} = 1,163 \times V \times (t_2 - t_1) = 1,163 \times 3,536 \times (55 - 10) = 166,36 \text{ kW}$$

Ztracené teplo

$$Q_{ztr} = Q_{odběr} \times z = 166,34 \times 0,3 = 49,9 \text{ kW}$$

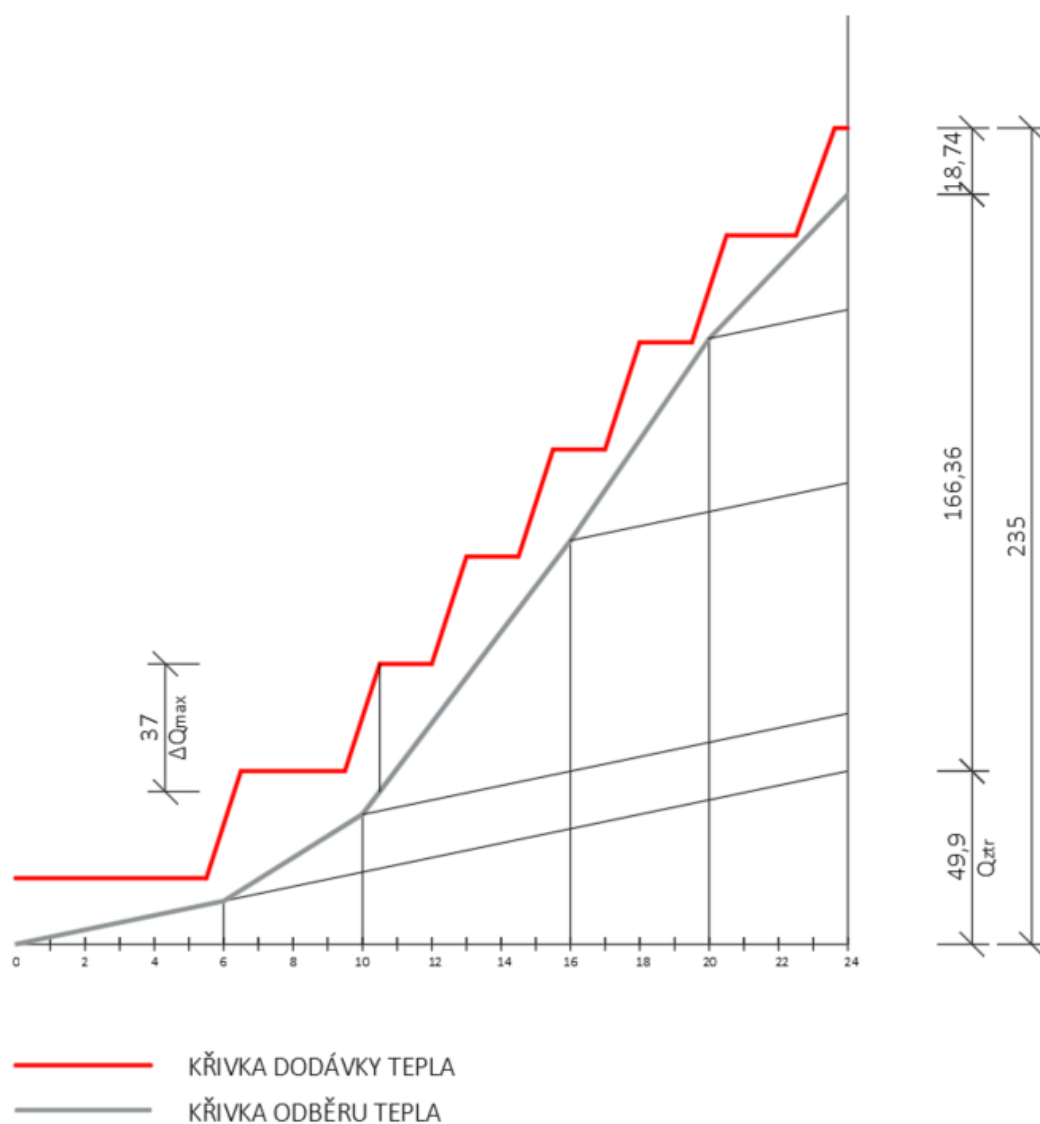
Celkové dodané teplo

$$Q_c = Q_{odběr} + Q_{ztr} = 166,36 + 49,9 = 216,26 \text{ kW}$$

B.7.2 Rozdělení odběru tepla během zde

Časové úseky	Odběru teplé vody %	Odebrané teplo [kW]
0-6	0	0
6-10	10	16,6
10-16	40	66,5
16-20	30	49,9
20-24	20	33,3

B.7.3 Křivka odběru a dodávky teplé vody



B.7.4 Návrh zásobníku teplé vody

Příprava teplé vody je navržena jako přednostní. Je potřeba zajistit minimální průtok pro tepelné čerpadlo. Minimální průtok činí 4,4 m³/hod.

Objem zásobníku

$$V_z = \frac{\Delta Q_{max}}{1,163 \times (t_2 - t_1)} = \frac{37}{1,163 \times (53 - 10)} = 0,706 \text{ m}^3$$

Volíme zásobník OKC NTR/HP 750. Objem vody v zásobníku 710 l.

Jmenovitý výkon

$$Q_n = \frac{Q_c}{t} = \frac{235}{7} = 33,57 \text{ kW}$$

Potřebná teplosměnná plocha zásobníku

$$\Delta t = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \left(\frac{T_1 - t_2}{T_2 - t_1} \right)} = \frac{(55 - 53) - (48 - 10)}{\ln \left(\frac{55 - 53}{48 - 10} \right)} = 12,23 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$A = \frac{Q_n \times 10^3}{U \times \Delta t} = \frac{33,57 \times 10^3}{420 \times 12,23} = 5,8 \text{ m}^2$$

Navržen zásobník OKC NTR/HP 750. Objem vody v zásobníku 710 l. Teplosměnná plocha 7 m².

Přepočet potřebného výkonu podle teplosměnné plochy

$$Q_{nTV} = \frac{A \times U \times \Delta t}{1000} = \frac{7 \times 420 \times 12,23}{1000} = 35,95 \text{ kW}$$

Celková doba ohřevu

$$t_{celk} = \frac{Q_c}{Q_n} = \frac{235}{35,95} = 6,54 \text{ hod}$$

Doba pro překlenutí v době přednostního ohřevu

$$t_{ohřev} = \frac{t_{celk}}{ohřevy} = \frac{6,54}{7} = 0,93 \text{ hod} = 56 \text{ min}$$

Skutečný průtok při dodržení $\Delta t \text{ } 7 \text{ } ^\circ\text{C}$ (teplotní spád otopné vody 55/48 °C)

$$m_{tv} = \frac{Q_{nTV}}{1,163 \times 7} = \frac{35,95}{1,163 \times 7} = 4,42 \text{ m}^3/\text{h}$$

Minimální průtok pro tepelné čerpadlo vyhoví.

1.2.2 TECHNICKÉ ÚDAJE

TYP		OKC 200 NTR/HP	OKC 250 NTR/HP	OKC 300 NTR/HP	OKC 400 NTR/HP	OKC 500 NTR/HP	OKC 750 NTR/HP	OKC 1000 NTR/HP
OBJEM	l	208	234	286	352	469	710	930
VÝŠKA	mm	1355	1535	1558	1644	1914	2039	2053
PRŮMĚR	mm	584	584	670	700	700	950	1050
MAX. HMOTNOST BEZ VODY	kg	102	119	133	190	223	259	324
MAX. PROVOZNÍ PŘETLAK V NÁDOBĚ	bar				10			
MAX. PROVOZNÍ PŘETLAK VE VÝMĚNÍKU	bar				10			
MAX. TEPLOTA TOPNÉ VODY	°C				110			
MAX. PROVOZNÍ TEPLOTA V NÁDOBĚ	°C				80			
VÝHŘEVNÁ PLOCHA VÝMĚNÍKU	m ²	2,1	2,5	3,2	5,2	6,4	7,0	9,0
OBJEM VÝMĚNÍKU	l	13,7	17	21	32	39	47	63
TŘÍDA ENERGETICKÉ ÚČINNOSTI					C			
STATICÁ ZTRÁTA	W	82	87	72	90	105	130	142

Obrázek 42 - Technický list zásobníků teplé vody [39]

B.7.5 Návrh topné vložky

Teplou vodu je potřeba dohřát na teplotu 55 °C z teploty 53 °C. Navrhují de zásobníkového ohřívače elektrickou topnou vložku TJ 6/4" – 4,5. Elektrická topná vložka o výkonu 4,5 kW.

Návrh výkonu elektrické topné vložky

$$Q_{vl} = 1,163 \times Vz \times (T_1 - t_2) = 1,163 \times 0,710 \times (55 - 53) = 1,65 \text{ kW}$$

Kryt elektroinstalace

Topné těleso



Kontrolka



Obrázek 3

Obrázek 4

TYP	VÝKON	ZAPOJENÍ	DOBA OHŘEVU Z 10 °C NA 60 °C (cca 150 l)	DOPORUČENÁ HODNOTA JISTIČE	ELEKTR. KRYTÍ	ROZSAH NASTAVENÉ TEPLoty	ZÁSTAVBOVÁ DĚLKA TĚLESA (L)	ZÁSTAVBOVÁ DĚLKA TĚLESA (L1)	HMOTNOST
	kW		hod	A		°C	mm	mm	kg
TJ 6/4" - 2	2	1 PE-N AC 230 V/50Hz	4,5	16	IP 44	5 - 74	-	380	1,2
TJ 6/4" - 2,5	2,5	1 PE-N AC 230 V/50Hz	4	16	IP 44	5 - 74	-	405	1,3
TJ 6/4" - 3,3	3,3	3 PE-N AC 400 V/50Hz	2,7	3x 10	IP 44	5 - 74	325	-	1,7
TJ 6/4" - 3,75	3,75	3 PE-N AC 400 V/50Hz	2,3	3x 10	IP 44	5 - 74	-	450	2
TJ 6/4" - 4,5	4,5	3 PE-N AC 400 V/50Hz	2	3x 10	IP 44	5 - 74	-	500	2
TJ 6/4" - 6	6	3 PE-N AC 400 V/50Hz	1,5	3x 16	IP 44	5 - 74	-	520	2
TJ 6/4" - 7,5	7,5	3 PE-N AC 400 V/50Hz	1,3	3x 16	IP 44	5 - 74	575	685	2 / 2,3
TJ 6/4" - 9	9	3 PE-N AC 400 V/50Hz	1	3x 20	IP 44	5 - 74	605	690	2 / 2,3
TJ 6/4" S - 2,5	2,5	1 PE-N AC 230 V/50Hz	4	16	IP 44	5 - 74	-	405	1,3
TJ 6/4" S - 6	6	3 PE-N AC 400 V/50Hz	1,5	3x 16	IP 44	5 - 74	-	520	2

Obrázek 43 - Technický list k topné vložce do zásobníkového ohřivače [40]

B.8 Dimenzování a hydraulické posouzení potrubí

Vnitřní potrubní rozvody jsou navrženy z měděného potrubí, které je spojováno pájením. Návrh dimenzí potrubí je pomocí metody ekonomických rychlostí.

V objektu jsou potrubní rozvody rozděleny na několik samostatných větví.

Větev – UT – jih – stoupací potrubí S4, S3, S2, S1

Větev – UT – sever – stoupací potrubí S9, S8, S7, S6, S5

Větev – UT – 1NP – zázemí – stoupací potrubí S10

Větev – UT – podlahové topení – stoupací potrubí S11

Větev – VZT 1 – 3NP

Větev – VZT 2 – 1NP – stoupací potrubí S12

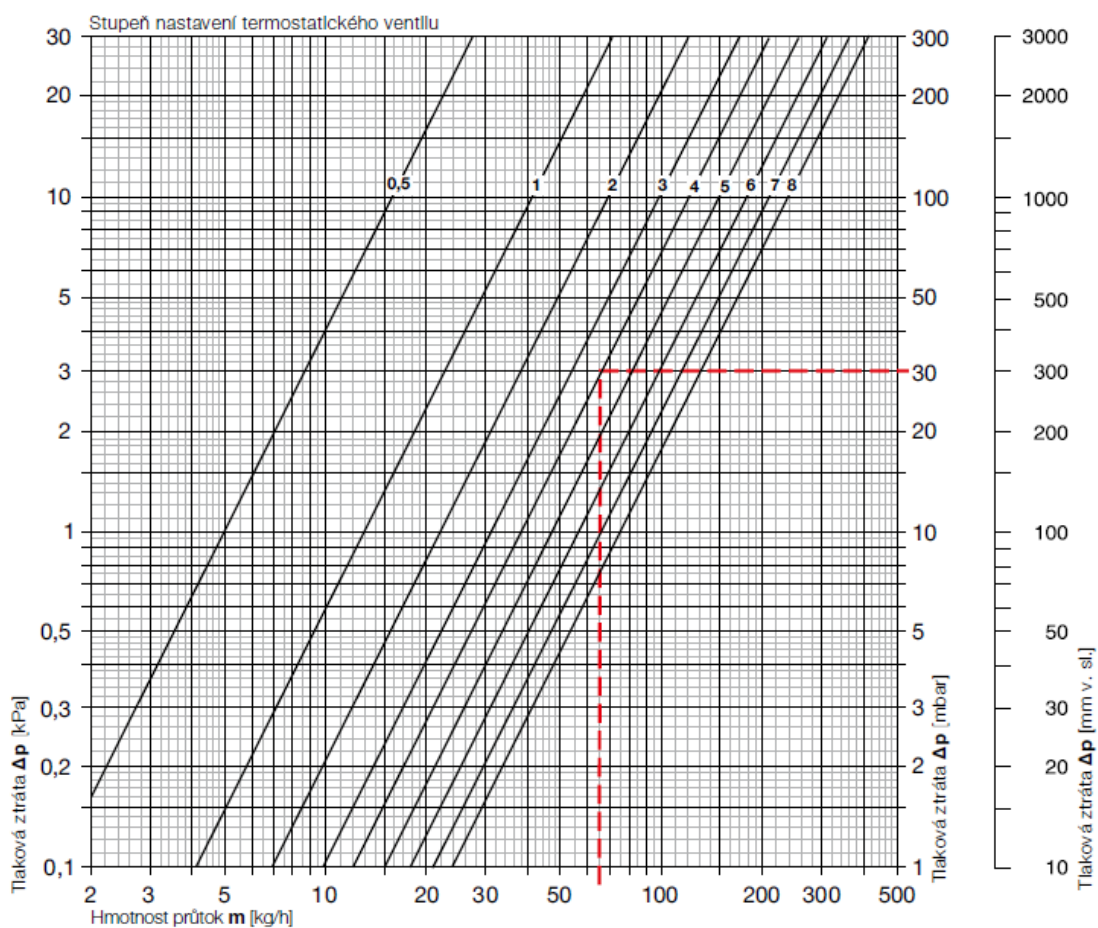
B.8.1 Regulace a připojení otopných těles

B.8.1.1 Regulace

Desková otopná tělesa v provedení VENTIL KOMAPKT mají v sobě zabudovaný regulační ventil. Nastavení regulačního ventilu se provede pomocí speciálního klíče se stupnicí regulace. Na výkrese je přednastavení označeno TRV (...). V závorce je uvedeno číslo přednastavení.



Obrázek 44 - Termostatický ventil u provedení VENTIL KOMPAKT [33]

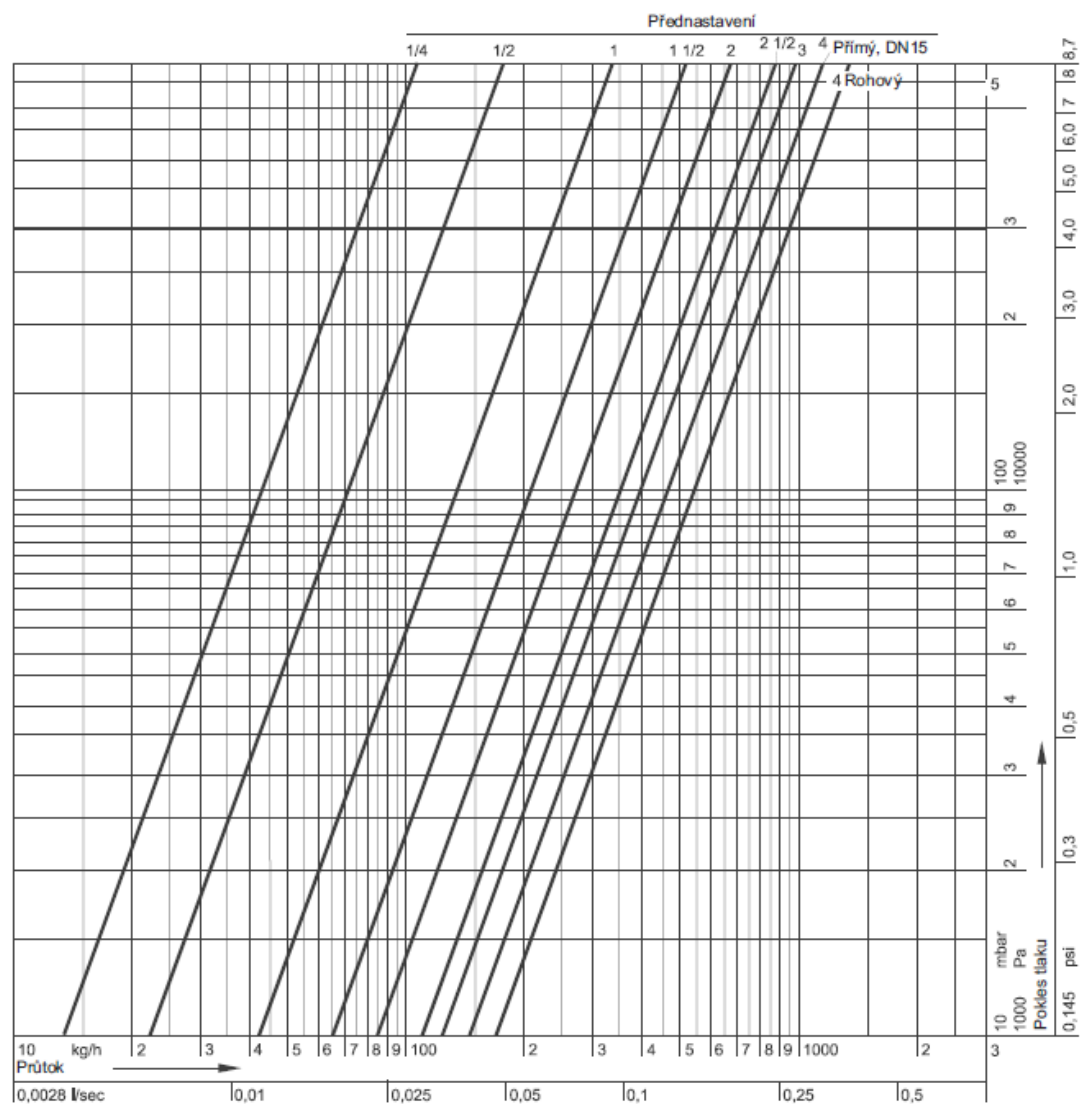


Obrázek 45 - Diagram pro přednastavení termostatického ventilu

Desková otopná tělesa v provedení KLASIK budou mít na přívodním potrubí osazen přímý termostatický ventil. Na výkrese označeno TPV DN15. Nastavení je provedeno stejně jako u provedení VENTIL KOMPAKT.



Obrázek 46 - Termostatický ventil přímý DN15 – od firmy Honeywell [40]



Otáčky šroubu přednastavení	4 = otevřeno = k_{VS}										
	1/4	1/2	1	1 1/2"	2	2 1/2"	3	Rohový (Obr.1)	Příčný (Obr. 2)		
									DN 10	DN 15	DN 20
Hodnota k_V	0,13	0,22	0,43	0,65	0,85	1,10	1,25	1,70	1,40	1,45	1,50
Hodnota c_v	0,15	0,26	0,50	0,76	0,99	1,29	1,46	1,99	1,64	1,70	1,76

Obrázek 47 - Průtokový diagram pro přímý termostatický ventil [40]

B.8.1.2 Připojení otopných těles

Desková otopná tělesa v provedení VENTIL KOMPAKT bude ze spodní strany připojena pomocí uzavíratelného rohové H šroubení. Na výkrese označeno HRŠ.



Obrázek 48 - Rohové H šroubení pro VENTIL KOMPAKT [41]

Desková otopná v provedení KLASIK budou mít na bočním vratném potrubí umístěno přímé uzavírací šroubení. Na výkrese označení PŠ DN15.



Obrázek 49 - Přímé uzavírací šroubení pro KLASIK [42]

B.8.2 Regulace a připojení podlahových konvektorů

B.8.2.1 Regulace podlahových konvektorů

Podlahové konvektory budou na přívodním potrubí otopné vody opatřeny přímým termostatickým ventilem DN15. Na tomto ventilu bude provedeno přednastavení pro regulaci podlahového konvektoru. Na výkrese označeno TVP.



Stupeň přednastavení	1	2	3	4	5	6
$K_v (\Delta t = 2K)$	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60
K_{vs}	0,10	0,20	0,30	0,40	0,57	0,80

K_v průtokový součinitel (m^3/h)
 K_{vs} maximální průtok (m^3/h)
 $\Delta t = 2K$ pásmo proporcionality ventilu (K)

Obrázek 50 - Termostatický ventil pro podlahové konvektory [34]

B.8.2.2 Připojení podlahových konvektorů

Na vratném potrubí otopné vody bude osazeno regulační šroubení DN15. Stupeň přednastavení bude nastaven na č. 9 – úplné otevření ventilu. Regulace bude provedena na termostatickém ventilu.



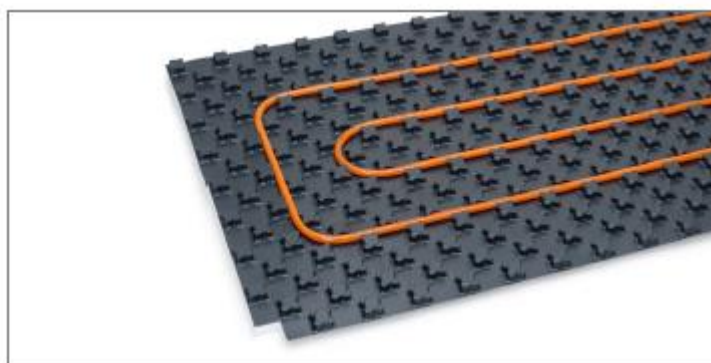
Stupeň přednastavení	1	2	3	4	5	6	7	8	9
otáčky	1 ¼	1 ½	1 ¾	2	2 ½	3	3 ½	4	Ú.O.
K_v	0,14	0,2	0,31	0,43	0,6	0,79	1	1,2	1,35

K_v průtokový součinitel (m^3/h)
Ú.O. úplné otevření

Obrázek 51 - Regulační šroubení pro podlahový konvektor [34]

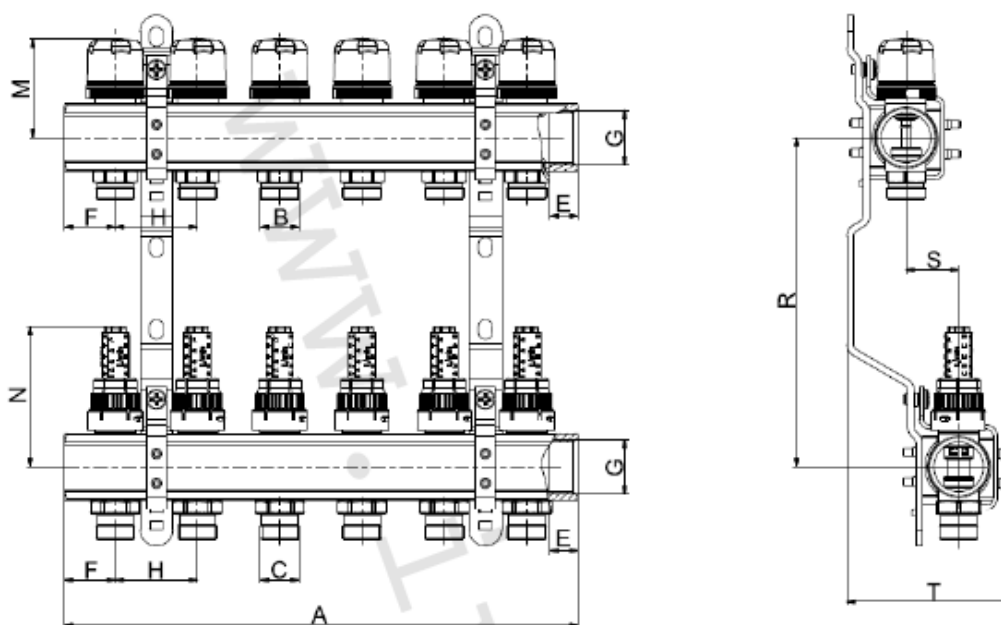
B.8.3 Podlahové vytápění

Hlavní rozvodné potrubí jsou navrženy z měděného potrubím, které je spojováno pájením. Potrubí pro podlahové vytápění je navrženo typu RAUHTHERM S 17x 2,0 mm od firmy REHAU. Potrubí je kladeno do spirálově. Potrubí vedeno od rozdělovače a sběrače k začátku podlahového okruhu bude vedeno v chráničce. Dále v podlahovém okruhu bude potrubí vedeno bez izolace a bez chráničky. Potrubí bude uloženo na systémovou desku Varionova. Je navržen mokrý způsob pokládky.



Obrázek 52 - Systémová deska Varionova [43]

Podlahové topení je rozděleno na dvě hlavní části, kdy každá jedna část má rozdělovač a sběrač. Jsou navrženy dva rozdělovače a sběrače IVAR.CS 553 DVP.

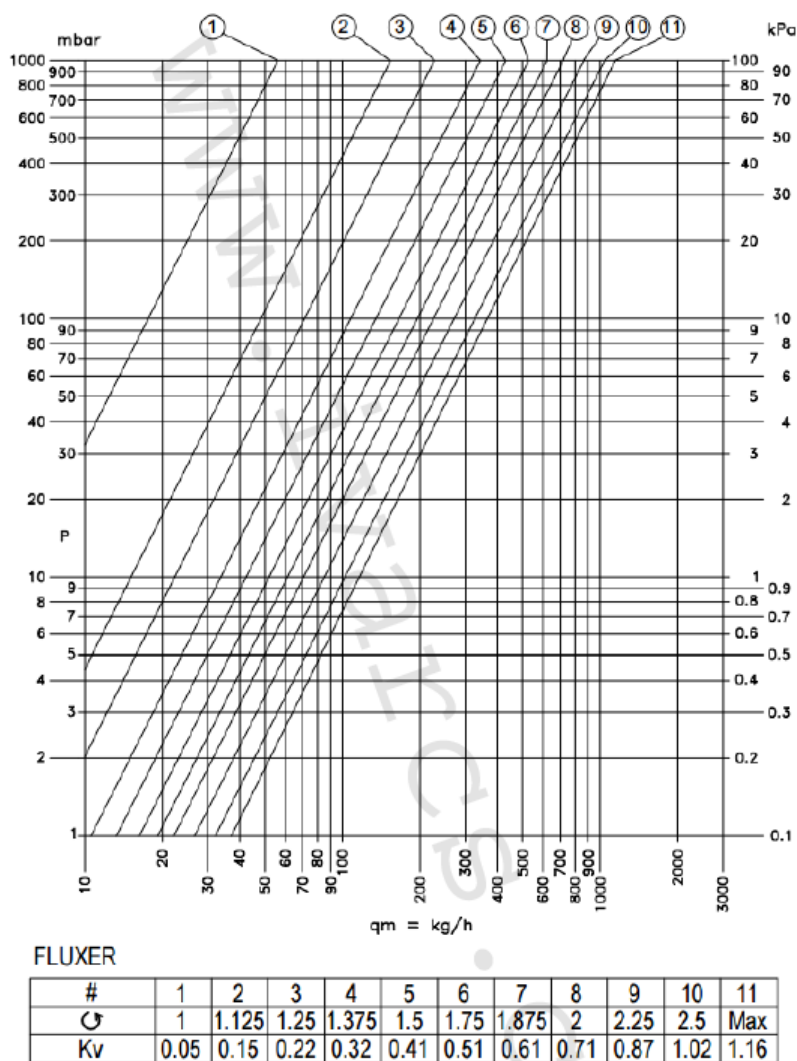


Obrázek 53 - Technický náčrt rozdělovače a sběrače [44]

KÓD	TYP	ROZMĚR	SPECIFIKACE	SKŘÍŇ
400282DVP	IVAR.CS 553 DVP	5/4" x EK	2cestný	P1 / N1
400283DVP	IVAR.CS 553 DVP	5/4" x EK	3cestný	P1 / N1
400284DVP	IVAR.CS 553 DVP	5/4" x EK	4cestný	P2 / N2
400285DVP	IVAR.CS 553 DVP	5/4" x EK	5cestný	P2 / N2
400286DVP	IVAR.CS 553 DVP	5/4" x EK	6cestný	P2 / N2
400287DVP	IVAR.CS 553 DVP	5/4" x EK	7cestný	P3 / N3
400288DVP	IVAR.CS 553 DVP	5/4" x EK	8cestný	P3 / N3
400289DVP	IVAR.CS 553 DVP	5/4" x EK	9cestný	P3 / N3
400290DVP	IVAR.CS 553 DVP	5/4" x EK	10cestný	P4 / N4
400291DVP	IVAR.CS 553 DVP	5/4" x EK	11cestný	P4 / N4
400292DVP	IVAR.CS 553 DVP	5/4" x EK	12cestný	P4 / N4

Obrázek 54 - Parametry rozdělovače a sběrače [44]

Rozdělovač a sběrač č. 1 je navržen 6cestný. Rozdělovače a sběrač č. je navržen 7cestný.



Obrázek 55 - Hydraulické charakteristiky pro jeden výstup rozdělovače IVAR CS 553 DVP [44]

Dimenzování pro podlahové topení

Rozdělovač č.1

Teplotní spád 32 / 26 °C

číslo úseku	S [m ²]	Q [W]	M [kg/h]	M [l/s]	I [m] celkem	DN d x t	R [Pa/m]	w [m/s]	R * I [Pa]	Z [Pa] 10% z R*I	Pozice regulace (přednastavení)	Nastavení regulačního šroubení	ΔpRV [Pa]	R.I+Z+ΔpRV [Pa]
Dimenzování okruhu R1														
R1	22,7	1070,01	153,34	0,043	98,00	17x2,0	147	0,32	14406,00	1440,60	7	1,875	5000	20846,60
Dimenzování okruhu R2														
R2	23,80	1121,86	160,77	0,045	109,00	17x2,0	163	0,34	17767,00	1776,70	11	max	1800	21343,70
Dimenzování okruhu R3														
R3	22,60	1065,29	152,66	0,042	93,00	17x2,0	147	0,32	13671,00	1367,10	7	1,875	5000	20038,10
Dimenzování okruhu R4														
R4	21,80	1027,59	147,26	0,041	83,00	17x2,0	139	0,31	11537,00	1153,70	6	1,75	7000	19690,70
Dimenzování okruhu R5														
R5	20,80	980,45	140,51	0,039	82,00	17x2,0	131	0,3	10742,00	1074,20	5	1,5	9000	20816,20
Dimenzování okruhu R6														
R6	21,30	1004,02	143,88	0,040	93,00	17x2,0	131	0,3	12183,00	1218,30	6	1,75	6000	19401,30

Rozdělovač č.2

Teplotní spád 32 / 26 °C

číslo úseku	S [m ²]	Q [W]	M [kg/h]	M [l/s]	l [m] celkem	DN d x t	R [Pa/m]	w [m/s]	R * l [Pa]	Z [Pa] 10% z R*l	Pozice regulace	Nastavení regulačního šroubení	ΔpRV [Pa]	R.l+Z+ΔpRV [Pa]
Dimenzování okruhu R7														
R7	21,30	1004,02	143,88	0,040	97,50	17x2,0	131	0,3	12772,50	1277,25	6	1,75	6000	20049,75
Dimenzování okruhu R8														
R8	20,80	980,45	140,51	0,039	94,50	17x2,0	131	0,3	12379,50	1237,95	6	1,75	5800	19417,45
Dimenzování okruhu R9														
R9	21,30	1004,02	143,88	0,040	88,00	17x2,0	131	0,3	11528,00	1152,80	6	1,75	6000	18680,80
Dimenzování okruhu R10														
R10	22,60	1065,29	152,66	0,042	100,00	17x2,0	147	0,32	14700,00	1470,00	9	2,25	2850	19020,00
Dimenzování okruhu R11														
R11	22,60	1065,29	152,66	0,042	111,50	17x2,0	147	0,32	16390,50	1639,05	11	max	1500	19529,55
Dimenzování okruhu R12														
R12	19,70	928,60	133,08	0,037	94,00	17x2,0	117	0,28	10998,00	1099,80	5	1,5	7000	19097,80
Dimenzování okruhu R13														
R13	22,70	1070,01	153,34	0,043	101,00	17x2,0	147	0,32	14847,00	1484,70	9	2,25	2900	19231,70

B.8.4 Dimenzování otopné soustavy

B.8.4.1 Dimenzování větve – UT – jih

Teplotní rozdíl 10 K (50/40)

$\Delta t = 10$

Dimenzování větve S4 k RS (přes S3 + S2 + S1)

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l.+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 208 - těleso 21 VKL 500/1000												
1	437	37,58	9,08	15x1	7,1	0,08	64,5	20	64,00	TRV (8)	115	243,47
2	743	63,89	6,4	15x1	29	0,14	185,6	0,9	8,82		0	194,42
3	1180	101,46	2,4	15x1	63,5	0,22	152,4	3,72	90,02		0	242,42
4	1617	139,04	5,3	18x1	41,2	0,2	218,4	0,9	18,00		0	236,36
5	2054	176,61	3,2	18x1	60,9	0,25	194,9	4,5	140,63		0	335,51
6	2315	199,05	2	18x1	74,3	0,28	148,6	2,6	101,92		0	250,52
7	2315	199,05	7,6	18x1	74,3	0,28	564,7	0,22	8,62		0	573,30
8	5196	446,78	6,4	22x1	106	0,4	678,4	3,5	280,00		0	958,40
9	5196	446,78	27,6	22x1	106	0,4	2925,6	16,72	1337,60		0	4263,20
10	9432	811,01	26	28x1,5	94,7	0,44	2462,2	11,52	1115,14		0	3577,34
11	13865	1192,18	38	35x1,5	61,4	0,51	2333,2	11,3	1469,57		0	3802,77
12	21951	1887,45	34	35x1,5	141	0,65	4794,0	13	2746,25		0	7540,25
13	21951	1887,45	3	35x1,5	141	0,65	423,0	1,2	253,50		0	676,50

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 208 - těleso 21 VKL 500/700												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l.+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1-1	306	26,31	2,08	15x1	4,5	0,06	9,4	18,4	33,12		0	42,48
Návrh přednastavení ventilu u OT												
243,47	-	42,48	=	200,99	Pa	26,31	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (6)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 208 - těleso 21 VKL 500/1000												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l.+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
2-1	437	37,58	2,08	15x1	8,1	0,08	16,8	18,4	58,88		0	75,73
Návrh přednastavení ventilu u OT												
437,89	-	75,73	=	362,16	Pa	37,58	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (6,5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 208 - těleso 21 VK 500/1000												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l.+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
3-1	437	37,58	2,08	15x1	8,1	0,08	16,8	18,4	58,88		0	75,73
Návrh přednastavení ventilu u OT												
680,31	-	75,73	=	604,58	Pa	37,58	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 208 - těleso 21 VK 500/1000												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l.+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
4-1	437	37,58	2,08	15x1	8,1	0,08	16,8	18,4	58,88		0	75,73
Návrh přednastavení ventilu u OT												
916,67	-	75,73	=	840,94	Pa	37,58	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (4)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 208 - kovektor Koraflex FKO 200/130/3000												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l.+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
5-1	261	22,44	5,2	15x1	3,7	0,05	19,2	16	20,00	ztráta výměníku	32	71,24
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1252,18	-	71,24	=	1180,94	Pa	22,44	kg/h	Přednastavení na termostatickém ventilu (2)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 308 - těleso 21 VK 500/1000													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2881	247,72	2	22x1	36,6	0,22	73,2	8,14	196,99		0	270,19	270,19
2	2185	187,88	3,2	18x1	65,2	0,26	208,6	1,12	37,86		0	246,50	516,68
2-1	437	37,58	2,08	15x1	7,1	0,08	14,8	18,62	59,58		0	74,35	591,04
Návrh přednastavení ventilu u OT													
2076,00	-	591,04	=	1484,97	Pa	37,58	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (3)					

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 308 - těleso 21 VK 500/1000													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2881	247,72	2	22x1	36,6	0,22	73,2	8,14	196,99		0	270,19	270,19
2	2185	187,88	3,2	18x1	65,2	0,26	208,6	1,12	37,86		0	246,50	516,68
3	1748	150,30	5,3	18x1	44,9	0,21	238,0	0,9	19,85		0	257,82	774,50
3-1	437	37,58	2,08	15x1	7,1	0,08	14,8	18,62	59,58		0	74,35	848,85
Návrh přednastavení ventilu u OT													
2076,00	-	848,85	=	1227,15	Pa	37,58	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (3)					

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 308 - těleso 21 VKL 500/1000													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2881	247,72	2	22x1	36,6	0,22	73,2	8,14	196,99		0	270,19	270,19
2	2185	187,88	3,2	18x1	65,2	0,26	208,6	1,12	37,86		0	246,50	516,68
3	1748	150,30	5,3	18x1	44,9	0,21	238,0	0,9	19,85		0	257,82	774,50
4	1311	112,73	2,4	18x1	27,9	0,16	67,0	3,5	44,80			111,76	886,26
4-1	437	37,58	2,08	15x1	7,1	0,08	14,8	18,62	59,58		0	74,35	960,61
Návrh přednastavení ventilu u OT													
2076,00	-	960,61	=	1115,39	Pa	37,58	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (3,5)					

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 308 - těleso 21 VKL 500/1000													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2881	247,72	2	22x1	36,6	0,22	73,2	8,14	196,99		0	270,19	270,19
2	2185	187,88	3,2	18x1	65,2	0,26	208,6	1,12	37,86		0	246,50	516,68
3	1748	150,30	5,3	18x1	44,9	0,21	238,0	0,9	19,85		0	257,82	774,50
4	1311	112,73	2,4	18x1	27,9	0,16	67,0	3,5	44,80		0	111,76	886,26
5	874	75,15	6	15x1	36,5	0,16	219	0,9	11,52		0	230,52	1116,78
5-1	437	37,58	2,08	15x1	7,1	0,08	14,8	18,4	58,88		0	73,65	1190,43
Návrh přednastavení ventilu u OT													
2076,00	-	1190,43	=	885,57	Pa	37,58	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (4)					

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 308 - těleso 21 VKL 500/1000													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2881	247,72	2	22x1	36,6	0,22	73,2	8,14	196,99		0	270,19	270,19
2	2185	187,88	3,2	18x1	65,2	0,26	208,6	1,12	37,86		0	246,50	516,68
3	1748	150,30	5,3	18x1	44,9	0,21	238,0	0,9	19,85		0	257,82	774,50
4	1311	112,73	2,4	18x1	27,9	0,16	67,0	3,5	44,80		0	111,76	886,26
5	874	75,15	6	15x1	36,5	0,16	219	0,9	11,52		0	230,52	1116,78
6	437	37,58	7,3	15x1	7,1	0,08	51,8	0	0,00		0	51,83	1168,61
6-1	437	37,58	2,08	15x1	7,1	0,08	14,8	18,4	58,88		0	73,65	1242,26
Návrh přednastavení ventilu u OT													
2076,00	-	1242,26	=	833,74	Pa	37,58	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (4)					

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 308 - konvektor Koraflex FKO 200/130/3000													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2881	247,72	2	22x1	36,6	0,22	73,2	8,14	196,99		0	270,19	270,19
11	696	59,85	4,2	15x1	25,5	0,13	107,1	1,12	9,46		0	116,56	386,75
11-1	261	22,44	1	15x1	7,1	0,08	7,1	16	51,20	ztráta výměníku	32	90,30	477,05
Návrh přednastavení ventilu u OT													
2076,00	-	477,05	=	1598,95	Pa	22,44	kg/h	Přednastavení na termostatickém ventilu (2)					

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 301 - těleso 21 VK 500/1100												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2881	247,72	2	22x1	36,6	0,22	73,2	8,14	196,99	0	270,19	270,19
11	696	59,85	4,2	15x1	25,5	0,13	107,1	1,12	9,46	0	116,56	386,75
12	435	37,40	20	15x1	7,1	0,08	142,0	0,9	2,88	0	144,88	531,63
11-1	261	22,44	0,68	15x1	3,7	0,05	2,5	18,4	23,00	0	25,52	557,15
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2076,00	-	557,15	=	1518,85	Pa	22,44	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (2)				

Teplotní rozdíl 10 K (50/40)

Δt = 10

Dimenzování větve S3 k horizontálnímu rozvodu

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 208 - těleso 21 VKL 500/1100												
1	435	37,40	18,6	15x1	7,1	0,08	132,1	20,7	66,24	TRV (8)	250	448,30
2	959	82,46	3,2	15x1	44,8	0,18	143,4	0,9	14,58		157,94	606,24
3	1571	135,08	6	15x1	103	0,29	618,0	1,12	47,10		665,10	1271,34
4	3159	271,63	1	22x1	45,9	0,25	45,9	9,3	290,63		336,53	1607,86
5	4236	364,23	6	22x1	75	0,33	450,0	2,2	119,79	VV-ventil	910	1479,79

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 207 - konvektor Koraflex FV 70/200/3000												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	1077	92,61	10,4	15x1	53,8	0,2	559,5	8,22	164,40	0	723,92	723,92
1-1	840	72,23	2,4	15x1	36,5	0,16	87,6	7,4	94,72	ztráta výměníku	193	375,32
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1271,34	-	1099,24	=	172,10	Pa	72,23	kg/h	Přednastavení na termostatickém ventilu (6)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 207 - těleso 21 VKL 500/900												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	1077	92,61	10,4	15x1	53,8	0,2	559,5	8,22	164,40	0	723,92	723,92
2	237	20,38	21,2	15x1	3	0,04	63,6	5,2	4,16	0	67,76	791,68
2-1	237	20,38	0,68	15x1	3	0,04	2,0	18,4	14,72	0	16,76	808,44
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1271,34	-	808,44	=	462,90	Pa	20,38	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (4)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 306 - těleso 21 VKL 500/1200												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
3-1	524	45,06	2,08	15x1	13	0,1	27,0	18,4	92,00	0	119,04	119,04
Návrh přednastavení ventilu u OT												
448,30	-	119,04	=	329,26	Pa	45,06	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (8)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 306 - těleso 21 VKL 500/1400												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
4-1	612	52,62	2,08	15x1	16,9	0,11	35,2	18,4	111,32	0	146,47	146,47
Návrh přednastavení ventilu u OT												
606,24	-	146,47	=	459,77	Pa	52,62	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (8)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 307 - konvektor Koraflex FV 70/200/3000												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
4-1	1588	136,54	3,2	18x1	37,7	0,19	120,6	7,4	133,57	ztráta výměníku	500	754,21
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1271,34	-	754,21	=	517,13	Pa	136,54	kg/h	Přednastavení na termostatickém ventilu (6)				

Teplotní rozdíl 10 K (50/40) $\Delta t = 10$

Dimenzování větve S2 k horizontálnímu rozvodu

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 205 - těleso 11 VKL 500/1100												
1	237	20,38	19,28	15x1	3	0,04	57,8	20,7	16,56	TRV (6)	130	204,40
2	610	52,45	1,2	15x1	16,9	0,11	20,3	0,9	5,45			25,73
3	983	84,52	6	15x1	44,8	0,18	268,8	4,5	72,90			341,70
4	1726	148,41	2	18x1	44,9	0,21	89,8	2,82	62,18			151,98
5	1726	148,41	7,6	18x1	44,9	0,21	341,2	0,9	19,85			361,09
6	4433	381,17	7,6	22x1	83,2	0,35	632,3	7,4	453,25	VV - ventil	4890	5975,57

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 205 - těleso 11 VKL 500/1100												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1-1	373	32,07	5,88	15x1	5,2	0,07	30,6	21	51,45		82,03	82,03
Návrh přednastavení ventilu u OT												
204,40	-	82,03	=	122,37	Pa	32,07	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (8)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 207 - těleso 21 VKL 500/1100												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
2-1	373	32,07	2,08	15x1	5,2	0,07	10,8	21	51,45		62,27	62,27
Návrh přednastavení ventilu u OT												
230,13	-	62,27	=	167,86	Pa	32,07	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (8)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 207 - těleso 21 VKL 500/1100												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1	746	64,14	1,92	15x1	29	0,14	55,7	4,72	46,26		101,94	101,94
2-1	373	32,07	7,18	15x1	5,2	0,07	37,3	21	51,45		88,79	190,72
Návrh přednastavení ventilu u OT												
571,83	-	190,72	=	381,10	Pa	32,07	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (5,5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 207 - těleso 21 VKL 500/1100												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
2-1	373	32,07	2,08	15x1	5,2	0,07	10,8	21	51,45		62,27	62,27
Návrh přednastavení ventilu u OT												
571,83	-	62,27	=	509,56	Pa	32,07	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (5,5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 304 - těleso 21 VKL 500/1400												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1	2707	232,76	2	22x1	33,8	0,21	67,6	9,3	205,07		272,67	272,67
2	1571	135,08	6	18x1	37,7	0,19	226,2	0,22	3,97		230,17	502,84
2-1	612	52,62	2,08	15x1	16,9	0,11	35,2	18,4	111,32		146,47	649,31
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1084,89	-	649,31	=	435,58	Pa	52,62	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (8)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 304 - těleso 21 VKL 500/1200												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1	2707	232,76	2	22x1	33,8	0,21	67,6	9,3	205,07		272,67	272,67
2	1571	135,08	6	18x1	37,7	0,19	226,2	1,12	20,22		246,42	519,08
3	959	82,46	1,2	15x1	16,9	0,11	20,3	0,22	1,33		21,61	540,69
3-1	524	45,06	5	15x1	3,1	0,06	15,5	20,7	37,26			
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1084,89	-	540,69	=	544,20	Pa	45,06	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (7,5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 301 - těleso 21 VK 500/1100												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2707	232,76	2	22x1	33,8	0,21	67,6	9,3	205,07	0	272,67	272,67
2	1571	135,08	6	18x1	37,7	0,19	226,2	1,12	20,22	0	246,42	519,08
3	959	82,46	1,2	15x1	16,9	0,11	20,3	0,22	1,33	0	21,61	540,69
4	435	37,40	18,6	15x1	7,1	0,08	132,1	4,5	14,40	0	146,46	687,15
4-1	435	37,40	0,68	15x1	7,1	0,08	4,8	16,2	51,84	0	56,67	743,82
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1084,89	-	540,69	=	544,20	Pa	37,40	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (6)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 305 - těleso 21 VKL 500/1200												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2707	232,76	2	22x1	33,8	0,21	67,6	9,3	205,07		272,67	272,67
2	1136	97,68	1,24	15x1	58,5	0,21	72,5	0,22	4,85		77,39	350,06
2-1	612	52,62	2,08	15x1	16,9	0,11	35,2	18,4	111,32		146,47	496,53
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1084,89	-	496,53	=	588,36	Pa	52,62	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (7)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 305 - těleso 21 VKL 500/1200												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2707	232,76	2	22x1	33,8	0,21	67,6	9,3	205,07		272,67	272,67
2	1136	97,68	1,24	15x1	58,5	0,21	72,5	0,22	4,85		77,39	350,06
2-1	612	52,62	6,88	15x1	16,9	0,11	116,3	18,4	111,32		227,59	577,65
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1084,89	-	577,65	=	507,24	Pa	52,62	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (8)				

Teplotní rozdíl 10 K (50/40) Δt = 10

Dimenzování větve S1 k horizontálnímu rozvodu

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 205 - těleso 11 VKL 500/1100												
1	373	32,07	7,48	15x1	5,2	0,07	38,9	18,8	46,06	TRV (8)	200	284,96
2	746	64,14	6,75	15x1	29	0,14	195,8	0,9	8,82		204,57	489,53
3	1119	96,22	9,54	15x1	58,5	0,21	558,1	1,12	24,70		582,79	1072,31
4	1492	128,29	16,4	18x1	34,3	0,18	562,5	0,9	14,58		577,10	1649,41
5	1729	148,67	1,5	18x1	44,9	0,21	67,4	0,9	19,85		87,20	1736,61
6	2672	229,75	5,6	22x1	33,8	0,21	189,3	0,9	19,85		209,13	1945,73
7	4244	364,92	2	22x1	75	0,33	150,0	7,1	386,60		536,60	2482,33
8	4244	364,92	7,6	22x1	75	0,33	570,0	4,8	261,36		831,36	3313,69
9	8086	695,27	8,6	28x1,5	79,8	0,4	686,3	7,4	592,00	VV-ventil	11200	12478,28

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 202 - těleso 11 VKL 500/1100												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1-1	373	32,07	2,08	15x1	5,2	0,07	10,8	18,4	45,08		55,90	55,90
Návrh přednastavení ventilu u OT												
284,96	-	55,90	=	229,06	Pa	32,07	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (8)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 202 - těleso 11 VKL 500/1100												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
2-1	373	32,07	2,08	15x1	5,2	0,07	10,8	18,4	45,08		55,90	55,90
Návrh přednastavení ventilu u OT												
489,53	-	55,90	=	433,63	Pa	32,07	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (5,5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 202 - těleso 11 VKL 500/1100												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
3-1	373	32,07	2,08	15x1	5,2	0,07	10,8	18,4	45,08		55,90	55,90
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1072,31	-	55,90	=	1016,42	Pa	32,07	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (3,5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 201 - těleso 11 VKL 500/1100													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
4-1	237	20,38	19,28	15x1	3	0,04	57,8	18,4	14,72			72,56	72,56
Návrh přednastavení ventilu u OT													
1649,41	-	72,56	=	1576,85	Pa	20,38	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (1,5)					

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 203 - konvektor Koraflex FV 70/200/2000													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
5-1	943	81,08	1	15x1	41,5	0,18	41,5	7,4	119,88	ztráta výměníku	128	289,38	289,38
Návrh přednastavení ventilu u OT													
1736,61	-	289,38	=	1447,23	Pa	81,08	kg/h	Přednastavení na termostatickém ventilu (6)					

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 204 - konvektor Koraflex FKO 70/200/3000													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l+Z+Δp RV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	1572	135,17	2,2	18x1	38,6	0,19	84,9	4,72	85,20		0	170,12	170,12
1-1	261	22,44	1	15x1	3,7	0,05	3,7	7,4	9,25	ztráta výměníku	32	44,95	215,07
Návrh přednastavení ventilu u OT													
1945,73	-	215,07	=	1730,67	Pa	22,44	kg/h	Přednastavení na termostatickém ventilu (2)					

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 204 - těleso 22 VKL 500/1600													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	1572	135,17	2,2	18x1	38,6	0,19	84,9	4,72	85,20		0	170,12	170,12
2	1311	112,73	10,7	15x1	76,1	0,24	814,3	1,12	32,26		0	846,53	1016,64
2-1	699	60,10	2,08	15x1	3,7	0,05	7,7	18,4	23,00		0	30,70	1047,34
Návrh přednastavení ventilu u OT													
1945,73	-	1047,34	=	898,39	Pa	60,10	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (7)					

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 204 - těleso 22 VKL 500/1400													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	1572	135,17	2,2	18x1	38,6	0,19	84,9	4,72	85,20	0		170,12	170,12
2	1311	112,73	10,7	15x1	76,1	0,24	814,3	1,12	32,26	0		846,53	1016,64
3	699	60,10	8,7	15x1	3,7	0,05	32,2	0,9	1,13	0		33,32	1049,96
3-1	699	60,10	2,08	15x1	3,7	0,05	7,7	18,4	23,00	0		30,70	1080,65
Návrh přednastavení ventilu u OT													
1945,73	-	1080,65	=	865,08	Pa	60,10	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (7)					

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 302 - konvektor Koraflex FV 70/200/3000													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l+Z+Δp RV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	3845	330,61	2	22x1	65,2	0,3	130,4	7,32	329,40			459,80	459,80
2	1546	132,93	2,84	18x1	38,6	0,19	109,6	4,72	85,20			194,82	654,62
2-1	1111	95,53	1	15x1	55,2	0,2	55,2	7,4	148,00	ztráta výměníku	258	461,20	1115,82
Návrh přednastavení ventilu u OT													
3313,69	-	1115,82	=	2197,87	Pa	95,53	kg/h	Přednastavení na termostatickém ventilu (5)					

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 301 - těleso 21 VK 500/1100													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	3845	330,61	2	22x1	65,2	0,3	130,4	7,32	329,40		0	459,80	459,80
2	1546	132,93	2,84	18x1	38,6	0,19	109,6	4,72	85,20		0	194,82	654,62
2-1	435	37,40	1	15x1	7,2	0,08	7,2	23,6	75,52		0	82,72	737,34
Návrh přednastavení ventilu u OT													
3313,69	-	737,34	=	2576,35	Pa	37,40	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (2)					

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 303 - konvektor Koraflex FKO 130/200/3000													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l.+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	3845	330,61	2	22x1	65,2	0,3	130,4	7,32	329,40		0	459,80	459,80
2	2299	197,68	1,2	18x1	76,6	0,28	91,9	1,12	43,90		0	135,82	595,62
2-1	261	22,44	1	15x1	7,2	0,08	7,2	7,4	23,68	ztráta výměníku	32	62,88	658,50
Návrh přednastavení ventilu u OT													
3313,69	-	658,50	=	2655,18	Pa	22,44	kg/h	Přednastavení na termostatickém ventilu (1)					

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 303 - těleso 22 VKL 500/1800													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l.+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	3845	330,61	2	22x1	65,2	0,3	130,4	7,32	329,40		0	459,80	459,80
2	2299	197,68	1,2	18x1	76,6	0,28	91,9	1,12	43,90		0	135,82	595,62
3	2038	175,24	11,6	18x1	62,6	0,25	726,2	0,9	28,13		0	754,29	1349,91
3-1	1019	87,62	2,08	15x1	50,4	0,19	104,8	21	379,05		0	483,88	1833,79
Návrh přednastavení ventilu u OT													
3313,69	-	1833,79	=	1479,90	Pa	87,62	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (7)					

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 303 - těleso 22 VKL 500/1800													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l.+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	3845	330,61	2	22x1	65,2	0,3	130,4	7,32	329,40		0	459,80	459,80
2	2299	197,68	1,2	18x1	76,6	0,28	91,9	1,12	43,90		0	135,82	595,62
3	2038	175,24	11,6	18x1	62,6	0,25	726,2	0,9	28,13		0	754,29	1349,91
4	1019	87,62	9,4	15x1	50,4	0,19	473,8	3,5	63,18		0	536,94	1132,56
4-1	1019	87,62	2,08	15x1	50,4	0,19	104,8	18,4	332,12		0	436,95	1786,86
Návrh přednastavení ventilu u OT													
3313,69	-	1786,86	=	1526,83	Pa	87,62	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (7)					

B.8.4.2 Dimenzování větve – UT – sever

Teplotní rozdíl 10 K (50/40)

$\Delta t = 10$

Dimenzování větve S9 k RS (přes S8 + S7 + S6 + S5)

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 209 - těleso 10 VK 500/800												
1	163	14,02	7,48	15x1	2,2	0,03	16,5	18,8	8,46	TRV (3)	100	124,92
2	367	31,56	7,3	15x1	5,2	0,07	38,0	0,9	2,21		0	40,17
3	571	49,10	1,24	15x1	13,2	0,1	16,4	0,9	4,50		0	20,87
4	979	84,18	1,8	15x1	45,8	0,18	82,4	5,2	84,24		0	166,68
5	979	84,18	7,6	15x1	45,8	0,18	348,1	2,92	47,30		0	395,38
6	2228	191,57	6,4	18x1	71,8	0,27	459,5	2,6	94,77		0	554,29
7	2228	191,57	65,2	18x1	71,8	0,27	4681,4	14,12	514,67		0	5196,03
8	6734	579,02	27,6	28x1,5	58,4	0,33	1611,8	11,3	615,29		0	2227,13
9	8488	729,84	25,4	28x1,5	90,3	0,42	2293,6	11,52	1016,06		0	3309,68
10	13498	1160,62	47,8	35x1,5	63,5	0,41	3035,3	30,5	2563,53		0	5598,83
11	14836	1275,67	10,2	35x1,5	75,2	0,45	767,0	2,6	263,25		0	1030,29
12	14836	1275,67	5	35x1,5	75,2	0,45	376,0	1,2	121,50		0	497,50

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 209 - těleso 10 VKL 500/1000												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1-1	204	17,54	2,08	15x1	3	0,04	6,2	18,4	14,72		20,96	20,96
Návrh přednastavení ventilu u OT												
124,92	-	20,96	=	103,96	Pa	17,54	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 209 - těleso 10 VK 500/1000												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
2-1	204	17,54	2,08	15x1	3	0,04	6,2	18,4	14,72		20,96	20,96
Návrh přednastavení ventilu u OT												
165,08	-	20,96	=	144,12	Pa	17,54	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (4,5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 209 - těleso 10 VKL 500/1000												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1	408	35,08	1,2	15x1	5,2	0,07	6,2	4,72	11,56		17,80	17,80
1-1	204	17,54	2,08	15x1	3	0,04	6,2	18,4	14,72		20,96	38,76
Návrh přednastavení ventilu u OT												
185,95	-	38,76	=	147,19	Pa	17,54	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (4,5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 209 - těleso 10 VK 500/1000												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1	408	35,08	1,2	15x1	5,2	0,07	6,2	4,72	11,56		17,80	17,80
2	204	17,54	8	15x1	3	0,04	24,0	2,6	2,08		26,08	43,88
2-1	204	17,54	0,68	15x1	3	0,04	2,0	18,8	15,04		17,08	60,96
Návrh přednastavení ventilu u OT												
185,95	-	60,96	=	124,99	Pa	17,54	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 309 - těleso 11 VKL 500/800												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1	1249	107,39	1,2	15x1	70,5	0,23	84,6	7,32	193,61		278,21	278,21
2	571	49,10	1,3	15x1	13,2	0,1	17,2	4,5	22,50		39,66	317,87
2-1	204	17,54	2,08	15x1	3	0,04	6,2	18,4	14,72		20,96	338,83
Návrh přednastavení ventilu u OT												
748,01	-	338,83	=	409,18	Pa	17,54	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (2,5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 309 - těleso 11 VKL 500/1000												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	1249	107,39	1,2	15x1	70,5	0,23	84,6	7,32	193,61	0	278,21	278,21
2	571	49,10	1,3	15x1	13,2	0,1	17,2	4,5	22,50	0	39,66	317,87
3	367	31,56	7,3	15x1	5,2	0,07	38,0	0,9	2,21	0	40,17	358,04
3-1	204	17,54	2,08	15x1	3	0,04	6,2	18,4	14,72	0	20,96	379,00
Návrh přednastavení ventilu u OT												
748,01	-	379,00	=	369,01	Pa	17,54	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (2,5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 309 - těleso 11 VKL 500/800												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	1249	107,39	1,2	15x1	70,5	0,23	84,6	7,32	193,61	0	278,21	278,21
2	571	49,10	1,3	15x1	13,2	0,1	17,2	4,5	22,50	0	39,66	317,87
3	367	31,56	7,3	15x1	5,2	0,07	38,0	0,9	2,21	0	40,17	358,04
4	163	14,02	5,4	15x1	2,2	0,03	11,9	0,9	0,41	0	12,29	370,32
4-1	163	14,02	2,08	15x1	2,2	0,03	4,6	18,4	8,28	0	12,86	383,18
Návrh přednastavení ventilu u OT												
748,01	-	383,18	=	364,83	Pa	14,02	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (2,5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 309 - těleso 11 VKL 500/1000												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	1249	107,39	1,2	15x1	70,5	0,23	84,6	7,32	193,61	0	278,21	278,21
2	678	58,30	1,3	15x1	21,9	0,12	28,5	0,9	6,48	0	34,95	313,16
2-1	339	29,15	2,08	15x1	4,5	0,06	9,4	18,4	33,12	0	42,48	355,64
Návrh přednastavení ventilu u OT												
748,01	-	355,64	=	392,37	Pa	29,15	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (5,5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 309 - těleso 11 VKL 500/1000												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	1249	107,39	1,2	15x1	70,5	0,23	84,6	7,32	193,61	0	278,21	278,21
2	678	58,30	1,3	15x1	21,9	0,12	28,5	0,9	6,48	0	34,95	313,16
3	339	29,15	6,6	15x1	4,5	0,06	29,7	2,6	4,68	0	34,38	347,54
3-1	339	29,15	2,08	15x1	4,5	0,06	9,4	16,2	29,16	0	38,52	386,06
Návrh přednastavení ventilu u OT												
748,01	-	386,06	=	361,95	Pa	29,15	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (5,5)				

Teplotní rozdíl 10 K (50/40) Δt = 10

Dimenzování větve S8 k horizontálnímu rozvodu

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 212 - těleso 21 VKL 400/1000												
1	368	31,64	9,08	15x1	5,2	0,07	47,2	18,8	46,06	TRV (8)	200	293,28
2	736	63,28	4,6	15x1	26	0,13	119,6	0,9	7,61	0	127,21	293,28
3	1016	87,36	2,6	15x1	50,4	0,19	131,0	1,12	20,22	0	151,26	571,74
4	1874	161,13	2	18x1	54	0,23	108,0	9,7	256,57	0	364,57	936,30
5	1874	161,13	7,6	18x1	54	0,23	410,4	1,12	29,62	0	440,02	1376,33
6	4506	387,45	8,6	22x1	86	0,35	739,6	2,12	129,85	VV- ventil	4260	5129,45

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 212 - těleso 21 VKL 400/1000												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1-1	368	31,64	2,08	15x1	5,2	0,07	10,8	18,4	45,08	0	55,90	55,90
Návrh přednastavení ventilu u OT												
293,28	-	55,90	=	237,38	Pa	31,64	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (8)				

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 213 - těleso 11 VKL 400/1000												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
2-1	280	24,08	2,08	15x1	3,7	0,05	7,7	18,4	23,00	0	30,70	30,70
Návrh přednastavení ventilu u OT												
420,48	-	30,70	=	389,79	Pa	24,08	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (4)				

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 213 - těleso 11 VK 400/1000													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	858	73,77	4,2	15x1	37,3	0,16	156,7	4,72	60,42		0	217,08	217,08
1-1	280	24,08	2,08	15x1	3,7	0,05	7,7	18,4	23,00		0	30,70	247,77
Návrh přednastavení ventilu u OT													
571,74	-	247,77	=	323,97	Pa	24,08	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (5,5)					

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 214 - těleso 11 VK 500/1100													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	858	73,77	4,2	15x1	37,3	0,16	156,7	4,72	60,42		0	217,08	217,08
2	578	49,70	3,2	15x1	13,2	0,1	42,2	0,9	4,50		0	46,74	263,82
2-1	280	24,08	2,08	15x1	3,7	0,05	7,7	18,4	23,00		0	30,70	294,51
Návrh přednastavení ventilu u OT													
571,74	-	294,51	=	277,23	Pa	24,08	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (5)					

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 216 - těleso 11 VK 500/600													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l+Z+Δp RV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	858	73,77	4,2	15x1	37,3	0,16	156,7	4,72	60,42		0	217,08	217,08
2	578	49,70	3,2	15x1	13,2	0,1	42,2	0,9	4,50		0	46,74	263,82
3	205	17,63	7,6	15x1	3	0,04	22,8	3,5	2,80		0	25,60	289,42
3-1	205	17,63	2,08	15x1	3	0,04	6,2	18,4	14,72		0	20,96	310,38
Návrh přednastavení ventilu u OT													
571,74	-	310,38	=	261,36	Pa	17,63	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (3,5)					

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 313 - těleso 11 VK 400/1000													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2632	226,31	2	18x1	97,2	0,32	194,4	7,32	374,78		0	569,18	569,18
2	1385	119,09	4,2	15x1	87,6	0,26	367,9	0,22	7,44		0	375,36	944,54
2-1	373	32,07	2,08	15x1	5,2	0,07	10,8	18,4	45,08		0	55,90	1000,44
Návrh přednastavení ventilu u OT													
1376,33	-	1000,44	=	375,89	Pa	32,07	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (6)					

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 314 - těleso 21 VKL 500/1200													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2632	226,31	2	18x1	97,2	0,32	194,4	7,32	374,78		0	569,18	569,18
2	1385	119,09	4,2	15x1	87,6	0,26	367,9	0,22	7,44		0	375,36	944,54
3	1012	87,02	2,8	15x1	50,4	0,19	141,1	0,9	16,25		0	157,37	1101,91
3-1	527	45,31	2,08	15x1	5,2	0,07	10,8	18,4	45,08		0	55,90	1157,80
Návrh přednastavení ventilu u OT													
1376.33	-	1157.80	=	218.53	Pa	45.31	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (8)					

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 316 - těleso 11 VKL 500/600													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2632	226,31	2	18x1	97,2	0,32	194,4	7,32	374,78		0	569,18	569,18
2	1385	119,09	4,2	15x1	87,6	0,26	367,9	0,22	7,44		0	375,36	944,54
3	1012	87,02	2,8	15x1	50,4	0,19	141,1	0,9	16,25		0	157,37	1101,91
4	485	41,70	8	15x1	9,9	0,09	79,2	0,9	3,65		0	82,85	1184,75
4-1	263	22,61	2,08	15x1	3,7	0,05	7,7	18,4	23,00		0	30,70	1215,45
Návrh přednastavení ventilu u OT													
1376.33	-	1215.45	=	160.88	Pa	22.61	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (6)					

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 315 - těleso 10 VK 500/400													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2632	226,31	2	18x1	97,2	0,32	194,4	7,32	374,78		0	569,18	569,18
2	1385	119,09	4,2	15x1	87,6	0,26	367,9	0,22	7,44		0	375,36	944,54
3	1012	87,02	2,8	15x1	50,4	0,19	141,1	0,9	16,25		0	157,37	1101,91
4	485	41,70	8	15x1	9,9	0,09	79,2	0,9	3,65		0	82,85	1184,75
5	222	19,09	7,4	15x1	3	0,04	22,2	0,9	0,72		0	22,92	1207,67
5-1	74	6,36	6,08	15x1	0,7	0,01	4,3	23,6	1,18		0	5,44	1213,11
Návrh přednastavení ventilu u OT													
1376,33	-	1213,11	=	163,22	Pa	6,36	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (1,5)					

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 317 - těleso 10 VKL 500/400													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l.+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2632	226,31	2	18x1	97,2	0,32	194,4	7,32	374,78		0	569,18	569,18
2	1385	119,09	4,2	15x1	87,6	0,26	367,9	0,22	7,44		0	375,36	944,54
3	1012	87,02	2,8	15x1	50,4	0,19	141,1	0,9	16,25		0	157,37	1101,91
4	485	41,70	8	15x1	9,9	0,09	79,2	0,9	3,65		0	82,85	1184,75
5	222	19,09	7,4	15x1	3	0,04	22,2	0,9	0,72		0	22,92	1207,67
6	148	12,73	5	15x1	2,2	0,03	11,0	3,5	1,58		0	12,58	1220,25
6-1	74	6,36	1,48	15x1	0,7	0,01	1,0	18,4	0,92		0	1,96	1222,20
Návrh přednastavení ventilu u OT													
1376,33	-	1222,20	=	154,13	Pa	6,36	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (1,5)					

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 318 - těleso 10 VKL 500/400													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l.+Z+Δp RV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2632	226,31	2	18x1	97,2	0,32	194,4	7,32	374,78		0	569,18	569,18
2	1385	119,09	4,2	15x1	87,6	0,26	367,9	0,22	7,44		0	375,36	944,54
3	1012	87,02	2,8	15x1	50,4	0,19	141,1	0,9	16,25		0	157,37	1101,91
4	485	41,70	8	15x1	9,9	0,09	79,2	0,9	3,65		0	82,85	1184,75
5	222	19,09	7,4	15x1	3	0,04	22,2	0,9	0,72		0	22,92	1207,67
6	148	12,73	5	15x1	2,2	0,03	11,0	3,5	1,58		0	12,58	1220,25
7	74	6,36	7,2	15x1	0,7	0,01	5,0	5,2	0,26		0	5,30	1225,55
7-1	74	6,36	0,68	15x1	0,7	0,01	0,5	18,4	0,92		0	1,40	1226,94
Návrh přednastavení ventilu u OT													
1376,33	-	1226,94	=	149,39	Pa	6,36	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (1,5)					

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 313 - těleso 11 VK 400/1000													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l.+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2632	226,31	2	18x1	97,2	0,32	194,4	7,32	374,78		0	569,18	569,18
2	1247	107,22	2,6	15x1	70,5	0,23	183,3	0,22	5,82		0	189,12	758,30
2-1	373	32,07	2,08	15x1	5,2	0,07	10,8	18,4	45,08		0	55,90	814,20
Návrh přednastavení ventilu u OT													
1376,33	-	814,20	=	562,13	Pa	32,07	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (4,5)					

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 312 - těleso 11 VK 400/1000												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+Δp RV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2632	226,31	2	18x1	97,2	0,32	194,4	7,32	374,78	0	569,18	569,18
2	1247	107,22	2,6	15x1	70,5	0,23	183,3	0,22	5,82	0	189,12	758,30
3	874	75,15	4,4	15x1	37,3	0,16	164,1	0,9	11,52	0	175,64	933,94
3-1	437	37,58	2,08	15x1	7,2	0,08	15,0	18,4	58,88	0	73,86	1007,80
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1376,33	-	1007,80	=	368,53	Pa	37,58	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (6,5)				

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 312 - těleso 11 VK 400/1000													
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)		R.l.+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2632	226,31	2	18x1	97,2	0,32	194,4	7,32	374,78		0	569,18	569,18
2	1247	107,22	2,6	15x1	70,5	0,23	183,3	0,22	5,82		0	189,12	758,30
3	874	75,15	4,4	15x1	37,3	0,16	164,1	0,9	11,52		0	175,64	933,94
4	437	37,58	7,1	15x1	7,2	0,08	51,1	0,9	2,88		0	54,00	987,94
4-1	437	37,58	2,08	15x1	7,2	0,08	15,0	18,4	58,88		0	73,86	1061,80
Návrh přednastavení ventilu u OT													
1376,33	-	1061,80	=	314,53	Pa	37,58	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (6,5)					

Teplotní rozdíl 10 K (50/40) $\Delta t =$

10

Dimenzování větve S7 k horizontálnímu rozvodu

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 220 - těleso 11 VK 400/1000												
1	280	24,08	7,8	15x1	3,7	0,05	28,9	18,8	23,50	TRV (2,5)	500	552,36
2	560	48,15	1,2	15x1	13,2	0,1	15,8	0,9	4,50		0	572,70
3	730	62,77	2	15x1	26	0,13	52,0	7,1	60,00		0	684,70
4	730	62,77	3,9	15x1	26	0,13	101,4	1,12	9,46		0	795,56
5	1754	150,82	7,8	18x1	46	0,21	358,8	1,9	41,90	VV - ventil	7180	8376,25

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 220 - těleso 11 VKL 400/1000												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1-1	280	24,08	2,08	15x1	3,7	0,05	7,7	18,4	23,00		0	30,70
Návrh přednastavení ventilu u OT												
552,36	-	30,70	=	521,66	Pa	24,08	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (3)				

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 219 - těleso 11 VK 500/500												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
2-1	170	14,62	5,88	15x1	2,2	0,03	12,9	18,8	8,46		0	21,40
Návrh přednastavení ventilu u OT												
572,70	-	21,40	=	551,30	Pa	14,62	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (1,5)				

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 320 - těleso 11 VKL 500/1100												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1	1024	88,05	4,2	15x1	50,4	0,19	211,7	4,72	85,20		0	296,88
2	780	67,07	1,2	15x1	29,6	0,14	35,5	4,3	42,14		0	374,54
2-1	373	32,07	2,08	15x1	3,7	0,05	7,7	18,4	23,00		0	405,23
Návrh přednastavení ventilu u OT												
795,56	-	405,23	=	390,33	Pa	32,07	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (6)				

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 320 - těleso 11 VKL 500/1200												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1	1024	88,05	4,2	15x1	50,4	0,19	211,7	4,72	85,20		0	296,88
2	780	67,07	1,2	15x1	29,6	0,14	35,5	4,3	42,14		0	374,54
3	407	35,00	6,4	15x1	5,2	0,07	33,3	0,9	2,21		0	410,02
3-1	407	35,00	2,08	15x1	5,2	0,07	10,8	18,8	46,06		0	466,90
Návrh přednastavení ventilu u OT												
795,56	-	466,90	=	328,66	Pa	35,00	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (6,5)				

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 319 - těleso 21 VK 500/500												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1	1024	88,05	4,2	15x1	50,4	0,19	211,7	4,72	85,20		0	296,88
2-1	244	20,98	5,88	15x1	3	0,04	17,6	18,8	15,04		0	329,56
Návrh přednastavení ventilu u OT												
795,56	-	329,56	=	466,00	Pa	20,98	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (3)				

Teplotní rozdíl 10 K (50/40) $\Delta t = 10$

Dimenzování větve S6 k horizontálnímu rozvodu

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 201 - těleso 21 VKL 500/1600												
1	699	60,10	6,18	15x1	26	0,13	160,7	18,8	158,86	TRV (8)	650	969,54
2	979	84,18	8,4	15x1	45,8	0,18	384,7	0,9	14,58		0	399,30
3	1318	113,33	5	15x1	76,1	0,24	380,5	1,12	32,26		0	412,76
4	1657	142,48	1,4	18x1	113	0,3	158,2	0,9	40,50		0	198,70
5	2276	195,70	2	18x1	76,6	0,28	153,2	5,2	203,84		0	357,04
6	2276	195,70	7,8	18x1	76,6	0,28	597,5	1,12	43,90		0	641,38
6	5010	430,78	8,8	22x1	105	0,39	924,0	6,32	480,64	VV - ventil	6180	7584,64

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 221 - těleso 11 VK 400/1000

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1-1	280	24,08	2,08	15x1	3,7	0,05	7,7	18,4	23,00		0	30,70
Návrh přednastavení ventilu u OT												
969,54	-	30,70	=	938,84	Pa	24,08	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (3)				

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 213 - těleso 11 VKL 500/1000

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
2-1	339	29,15	2,08	15x1	4,5	0,06	9,4	18,4	33,12		0	42,48
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1368,84	-	42,48	=	1326,36	Pa	29,15	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (2,5)				

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 213 - těleso 11 VKL 500/1000

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
3-1	339	29,15	2,08	15x1	4,5	0,06	9,4	18,4	33,12		0	42,48
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1781,60	-	42,48	=	1739,12	Pa	29,15	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (2)				

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 213 - těleso 11 VKL 500/1000

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1	619	53,22	5,6	15x1	17,2	0,11	96,3	4,5	27,23		0	123,55
2-1	339	29,15	2,08	15x1	4,5	0,06	9,4	18,4	33,12		0	42,48
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1980,30	-	166,03	=	1814,27	Pa	29,15	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (2)				

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 221 - těleso 11 VKL 400/1000

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1	619	53,22	5,6	15x1	17,2	0,11	96,3	4,72	28,56		0	124,88
2	280	24,08	5	15x1	3,7	0,05	18,5	0,9	1,13		0	19,63
3-1	280	24,08	2,08	15x1	3,7	0,05	7,7	18,4	23,00		0	30,70
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1980,30	-	175,20	=	1805,10	Pa	24,08	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (1,5)				

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 321 - těleso 11 VKL 500/1200

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1	2734	235,08	2	22x1	34,6	0,21	69,2	4,72	104,08		0	173,28
2	1920	165,09	1,4	18x1	54	0,23	75,6	4,5	119,03		0	194,63
2-1	407	35,00	2,08	15x1	2,5	0,05	5,2	18,4	23,00		0	28,20
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2978,72	-	396,10	=	2582,62	Pa	35,00	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (2)				

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 321 - těleso 11 VKL 500/1200												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2734	235,08	2	22x1	34,6	0,21	69,2	4,72	104,08	0	173,28	173,28
2	1920	165,09	1,4	18x1	54	0,23	75,6	4,5	119,03	0	194,63	367,90
3	1513	130,09	5	15x1	100	0,28	500,0	0,9	35,28	0	535,28	903,18
3-1	407	35,00	2,08	15x1	2,5	0,05	5,2	18,4	23,00	0	28,20	931,38
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2978,72	-	931,38	=	2047,34	Pa	35,00	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (2,5)				

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 321 - těleso 11 VK 500/1200												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2734	235,08	2	22x1	34,6	0,21	69,2	4,72	104,08	0	173,28	173,28
2	1920	165,09	1,4	18x1	54	0,23	75,6	4,5	119,03	0	194,63	367,90
3	1513	130,09	5	15x1	100	0,28	500,0	0,9	35,28	0	535,28	903,18
4	1106	95,10	8,6	15x1	55,2	0,2	474,7	0,9	18,00	0	492,72	1395,90
4-1	407	35,00	2,08	15x1	2,5	0,05	5,2	18,4	23,00	0	28,20	1424,10
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2978,72	-	1424,10	=	1554,62	Pa	35,00	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (3)				

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 301 - těleso 21 VKL 500/1600												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2734	235,08	2	22x1	34,6	0,21	69,2	4,72	104,08	0	173,28	173,28
2	1920	165,09	1,4	18x1	54	0,23	75,6	4,5	119,03	0	194,63	367,90
3	1513	130,09	5	15x1	100	0,28	500,0	0,9	35,28	0	535,28	903,18
4	1106	95,10	8,6	15x1	55,2	0,2	474,7	0,9	18,00	0	492,72	1395,90
5	699	60,10	4,2	15x1	26	0,13	109,2	0,9	7,61	0	116,81	1512,71
5-1	699	60,10	2,08	15x1	26	0,13	54,1	18,4	155,48	0	209,56	1722,27
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2978,72	-	1722,27	=	1256,45	Pa	60,10	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (5,5)				

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 321 - těleso 11 VKL 500/1200												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2734	235,08	2	22x1	34,6	0,21	69,2	4,72	104,08	0	173,28	173,28
2	814	69,99	5,8	15x1	33,3	0,15	193,1	4,72	53,10	0	246,24	419,52
2-1	407	35,00	2,08	15x1	2,5	0,05	5,2	18,4	23,00	0	28,20	447,72
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2978,72	-	447,72	=	2531,00	Pa	35,00	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (2)				

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 321 - těleso 11 VKL 500/1200												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	2734	235,08	2	22x1	34,6	0,21	69,2	4,72	104,08	0	173,28	173,28
2	814	69,99	5,8	15x1	33,3	0,15	193,1	4,72	53,10	0	246,24	419,52
3	407	35,00	5	15x1	2,5	0,05	12,5	1,2	1,50	0	14,00	433,52
3-1	407	35,00	2,08	15x1	2,5	0,05	5,2	18,4	23,00	0	28,20	461,72
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2978,72	-	461,72	=	2517,00	Pa	35,00	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (2)				

Teplotní rozdíl 10 K (50/40) Δt = 10

Dimenzování větve S5 k horizontálnímu rozvodu

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	699	60,10	4,4	15x1	26	0,13	114,4	5,6	47,32	TPV (1)	2000	2161,72
2	699	60,10	7,8	15x1	26	0,13	202,8	0,9	7,61		0	210,41
3	1388	119,35	14	15x1	87,6	0,26	1226,4	7,32	247,42	VV - ventil	14850	16323,82

Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 301 - těleso 21 500/1600												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.l+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1-1	699	60,10	4,4	15x1	26	0,13	114,4	7,5	63,38		0	177,78
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2161,72	-	177,78	=	1983,95	Pa	60,10	kg/h	Přednastavení ventilu na TPV (1)				

B.8.4.3 Dimenzování větve – UT – 1NP zázemí

S10 – hlavní trasa potrubí

Teplotní rozdíl 10 K (50/40)

$\Delta t = 10$

Dimenzování větve S10 - levá část

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 121 - těleso 21 VKL 700/2000												
2L	305	26,23	2,12	15x1	4,5	0,06	9,5	18,62	33,52	TRV (8)	110	153,06
2LL	427	36,72	4	15x1	7,1	0,08	28,4	0,9	2,88		0	31,28
3L	732	62,94	3	15x1	25,5	0,13	76,5	4,5	38,03		0	114,53
4L	1037	89,17	10,4	15x1	49,2	0,19	511,7	1,12	20,22		0	531,90
5L	2095	180,14	15,2	18x1	60,9	0,25	925,68	3,5	109,38		0	1035,06
3	3631	312,21	5,40	22x1	56	0,28	302,4	1,12	43,90		0	346,30
4	4418	379,88	5,85	22x1	79,1	0,34	462,7	0,9	52,02		0	514,76
5	5542	476,53	4,40	28x1,5	42,3	0,28	186,1	0,9	35,28		0	221,40
6	5712	491,14	1,70	28x1,5	45	0,29	76,5	4,5	189,23		0	265,73
7	5931	509,97	5,20	28x1,5	45	0,29	234,0	4,72	198,48		0	432,48
8	5931	509,97	2,80	28x1,5	45	0,29	126,0	2,6	109,33		0	235,33
8'1	5931	509,97	4,60	28x1,5	45	0,29	207,0	0	0,00		0	207,00
8'2	5931	509,97	1,00	28x1,5	45	0,29	45,0	6,82	286,78	VV - ventil	820	1151,78
9	9779	840,84	22,00	28x1,5	115	0,49	2530,0	5,2	624,26		0	3154,26
10	9779	840,84	81,00	28x1,5	115	0,49	9315,0	31,2	3745,56		0	13060,56
11	9779	840,84	6,00	28x1,5	115	0,49	690,0	4,02	482,60		0	1172,60

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 125 - těleso 21 VKL 500/900												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1	1058	90,97	2,7	15x1	49	0,19	132,3	2,26	40,79		0	173,09
2	529	45,49	3,88	15x1	13	0,1	50,4	18,4	92,00		0	142,44
Návrh přednastavení ventilu u OT												
830,76	-	315,53	=	515,22	Pa	45,49	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (6,5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 125 - těleso 21 VKL 500/900												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1	1058	90,97	2,7	15x1	49	0,19	132,3	2,26	40,79		0	173,09
2	529	45,49	10,68	15x1	13	0,1	138,8	18,4	92,00		0	230,84
Návrh přednastavení ventilu u OT												
830,76	-	403,93	=	426,82	Pa	45,49	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (7,5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 128 - těleso 11 VKL 500/400												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1	1536	132,07	2,6	15x1	96,8	0,28	251,7	4,72	185,02		0	436,70
2	159	13,67	6,68	15x1	2,1	0,02	14,0	24,9	4,98		0	19,01
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1865,81	-	455,71	=	1410,10	Pa	13,67	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (0,5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 127 - těleso 11 VKL 500/400												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1	122	10,49	7,38	15x1	1,5	0,02	11,1	18,4	3,68		0	14,75
Návrh přednastavení ventilu u OT												
153,06	-	14,75	=	138,31	Pa	10,49	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (3)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 125 - těleso 21 VKL 500/700												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1	305	26,23	2,24	15x1	4,5	0,06	10,1	18,4	33,12		0	43,20
Návrh přednastavení ventilu u OT												
184,34	-	43,20	=	141,14	Pa	26,23	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (7)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 125 - těleso 21 VKL 500/700												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1	305	26,23	9,64	15x1	4,5	0,06	43,4	18,4	33,12		0	76,50
Návrh přednastavení ventilu u OT												
298,86	-	76,50	=	222,36	Pa	26,23	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (5,5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 125 - těleso 21 VKL 500/900												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	I (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * I (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.I+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	1058	90,97	2,7	15x1	49	0,19	132,3	2,26	40,79	0	173,09	173,09
2	529	45,49	3,88	15x1	13	0,1	50,4	18,4	92,00	0	142,44	315,53
Návrh přednastavení ventilu u OT												
830,76	-	315,53	=	515,22	Pa	45,49	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (6,5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 125 - těleso 21 VKL 500/900												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	I (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * I (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.I+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	1058	90,97	2,7	15x1	49	0,19	132,3	2,26	40,79	0	173,09	173,09
2	529	45,49	10,68	15x1	13	0,1	138,8	18,4	92,00	0	230,84	403,93
Návrh přednastavení ventilu u OT												
830,76	-	403,93	=	426,82	Pa	45,49	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (7,5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 128 - těleso 11 VKL 500/400												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	I (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * I (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.I+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	1536	132,07	2,6	15x1	96,8	0,28	251,7	4,72	185,02	0	436,70	436,70
2	159	13,67	6,68	15x1	2,1	0,02	14,0	24,9	4,98	0	19,01	455,71
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1865,81	-	455,71	=	1410,10	Pa	13,67	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (0,5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 128 - těleso 11 VKL 500/400												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	I (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * I (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.I+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	1536	132,07	2,6	15x1	96,8	0,28	251,7	4,72	185,02	0	436,70	436,70
2	253	21,75	6,68	15x1	3,7	0,05	24,7	24,9	31,13	0	55,84	492,55
Návrh přednastavení ventilu u OT												
5240,58	-	492,55	=	4748,04	Pa	21,75	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (0,75)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 121 - těleso 21 VKL 700/2000												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	I (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * I (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.I+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	1536	132,07	2,6	15x1	96,8	0,28	251,7	4,72	185,02	0	436,70	436,70
2	1124	96,65	2,18	15x1	58,5	0,21	127,5	18,4	405,72	0	533,25	969,95
Návrh přednastavení ventilu u OT												
1865,81	-	969,95	=	895,86	Pa	96,65	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (8)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 121 - těleso 21 VKL 700/1400												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	I (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * I (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.I+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	787	67,67	2,18	15x1	29	0,14	63,2	18,62	182,48	0	245,70	245,70
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2212,12	-	245,70	=	1966,42	Pa	67,67	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 121 - těleso 21 VKL 700/1400												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	I (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * I (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.I+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	1124	96,65	2,18	15x1	58,5	0,21	127,5	18,62	410,57	0	538,10	538,10
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2726,87	-	538,10	=	2188,77	Pa	96,65	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (7)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 117 - těleso 11 VKL 500/500												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	I (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * I (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.I+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	151	12,98	2,18	15x1	2,1	0,02	4,6	18,62	3,72	0	8,30	8,30
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2948,27	-	8,30	=	2939,97	Pa	12,98	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (0,5)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 120 - těleso 21 VKL 500/500												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	I (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * I (Pa)	Σξ (-)	Z (Pa)	ΔpRV (Pa)	R.I+Z+ΔpRV (Pa)	ΔpDIS (Pa)
1	244	20,98	9,88	15x1	3,1	0,03	30,6	20,92	9,41	0	40,04	40,04
Návrh přednastavení ventilu u OT												
3214,00	-	40,04	=	3173,95	Pa	20,98	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (1)				

Teplotní rozdíl 10 K (50/40)
 $\Delta t = 10$

Dimenzování větve S10 - pravá část

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 121 - těleso 21 VKL 700/2000												
1	472	40,58	19,28	15x1	9,8	0,09	188,9	23,6	95,58	TRV (8)	300	584,52
2	996	85,64	5	15x1	44,8	0,18	224,0	0,9	14,58		0	238,58
3	1520	130,70	0,6	15x1	96,8	0,28	58,1	0,9	35,28		0	93,36
4	1594	137,06	4,6	15x1	103	0,29	473,8	1,12	47,10		0	520,90
5	1856	159,59	5,7	18x1	48,7	0,22	277,6	0,9	21,78		0	299,37
6	1999	171,88	4,6	18x1	56,7	0,24	260,8	0,9	25,92		0	286,74
7	2359	202,84	0,6	18x1	79,1	0,29	47,5	1,12	47,10		0	94,56
8	2808	241,44	5,68	22x1	36,6	0,22	207,9	4,5	108,90		0	316,79
9	2944	253,14	16,5	22x1	39,6	0,23	653,4	9,7	256,57		0	909,97
10	3216	276,53	2,5	22x1	45,9	0,25	114,8	0,9	28,13		0	142,88
11	3369	289,68	2,5	22x1	49,2	0,26	123,0	0,9	30,42		0	153,42
12	3595	309,11	0,55	22x1	56	0,28	30,8	0,9	35,28		0	66,08
13	3848	330,87	7,1	22x1	63,3	0,3	449,4	0,9	40,50		0	489,93
8	3848	330,87	2,80	22x1	63,3	0,3	177,2	2,6	117,00		0	294,24
8'1	3848	330,87	4,60	22x1	63,3	0,3	291,2	0	0,00		0	291,18
8'2	3848	330,87	1,00	22x1	63,3	0,3	63,3	6,82	306,90		0	370,20
9	9779	840,84	22,00	28x1,5	115	0,49	2530,0	5,2	624,26		0	3154,26
10	9779	840,84	81,00	28x1,5	115	0,49	9315,0	31,2	3745,56		0	13060,56
11	9779	840,84	6,00	28x1,5	115	0,49	690,0	4,02	482,60		0	1172,60

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 121 - těleso 21 VKL 500/700												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
1-1	253	21,75	3,38	15x1	3,7	0,05	12,5	18,62	23,28		0	35,78
Návrh přednastavení ventilu u OT												
3707,15	-	35,78	=	3671,37	Pa	21,75	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (1)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 116 - těleso 21 VKL 500/500												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
2-1	226	19,43	3,38	15x1	3	0,04	10,1	18,62	14,90		0	25,04
Návrh přednastavení ventilu u OT												
3641,07	-	25,04	=	3616,04	Pa	19,43	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (0,75)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 118 - těleso 11 VKL 500/500												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
3-1	153	13,16	3,38	15x1	2,2	0,03	7,4	18,62	8,38		0	15,82
Návrh přednastavení ventilu u OT												
3487,65	-	15,82	=	3471,84	Pa	13,16	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (0,75)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 119 - těleso 21 VKL 500/600												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
4-1	272	23,39	2,08	15x1	3,7	0,05	7,7	18,62	23,28		0	30,97
Návrh přednastavení ventilu u OT												
3344,78	-	30,97	=	3313,81	Pa	23,39	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (1)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 107 - těleso 11 VKL 500/400												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
5-1	136	11,69	5,68	15x1	2,1	0,02	11,9	21,22	4,24		0	16,17
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2434,81	-	16,17	=	2418,64	Pa	11,69	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (0,75)				

Dimenzování úseků k otopnému tělesu - v místnosti 110 - těleso 21 VKL 500/1000												
číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
6-1	449	38,61	5,68	15x1	7,1	0,08	40,3	21,22	67,90		0	108,23
Návrh přednastavení ventilu u OT												
2118,03	-	108,23	=	2009,79	Pa	38,61	kg/h	Přednastavení ventilu na TRV (2,5)				

B.8.4.4 Dimenzování větve – UT – podlahové

Teplotní rozdíl 6 K (32/26)

$$\Delta t = 6$$

Dimenzování větve k RS1 (včetně RS2) k hlavnímu rozdělovači a sběrači v kotelně

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 106 - rozdělovač RS1												
1	6269	898,39	24,4	35x1,5	44,1	0,31	1076,0	19,1	917,76	Reg - 11	21344	23337,80
2	13387	1918,46	18,4	42x1,5	66,4	0,45	1221,8	15,6	1579,50		0	2801,26
3	13387	1918,46	14,4	42x1,5	66,4	0,45	956,2	2,6	263,25		0	1219,41
4	13387	1918,46	87,4	42x1,5	66,4	0,45	5803,4	28,6	2895,75		0	8699,11
5	13387	1918,46	6	42x1,5	66,4	0,45	398,4	1,2	121,50		0	519,90

Teplotní rozdíl 6 K (32/26)

$$\Delta t = 6$$

Dimenzování větve k RS2 (včetně RS1) k hlavnímu rozdělovači a sběrači v kotelně

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 106 - rozdělovač RS1												
1	7118	1020,06	40	35x1,5	54,5	0,35	2180,0	15,2	931,00	Reg - 6	20049	23160,00
2	13387	1918,46	18,4	42x1,5	66,4	0,45	1221,8	15,6	1579,50		0	2801,26
3	13387	1918,46	14,4	42x1,5	66,4	0,45	956,2	2,6	263,25		0	1219,41
4	13387	1918,46	87,4	42x1,5	66,4	0,45	5803,4	28,6	2895,75		0	8699,11
5	13387	1918,46	6	42x1,5	66,4	0,45	398,4	1,2	121,50		0	519,90

B.8.4.5 Dimenzování větve – VZT 1 – 1NP

Teplotní rozdíl 10 K (50/40)

$$\Delta t = 10$$

Dimenzování větve k VZT 1

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 130 - napojení VZT												
1	25841	2221,93	23	42x1,5	79,3	0,53	1823,9	7,8	1095,51			2919,41
2	25841	2221,93	6	42x1,5	79,3	0,53	475,8	1,2	168,54		0	644,34

B.8.4.6 Dimenzování větve – VZT 2

Teplotní rozdíl 10 K (50/40)

$$\Delta t = 10$$

Dimenzování větve k VZT 2

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
Dimenzování základního okruhu - začátek v místnosti 130 - napojení VZT												
1	20650	1775,58	10,2	42x1,5	51,8	0,42	528,4	11,52	1016,06		0	1544,42
2	39183	3369,13	7	54x2	50,5	0,49	353,5	5,2	624,26		0	977,76
3	39183	3369,13	14,2	54x2	50,5	0,49	717,1	2,6	312,13		0	1029,23
4	39183	3369,13	129,6	54x2	50,5	0,49	6544,8	49,4	5930,47		0	12475,27
5	39183	3369,13	6	54x2	50,5	0,49	303,0	1,2	144,06		0	447,06

B.8.5 Dimenzování větví – kotelna

B.8.5.1 Okruh AKU – k RS

Teplotní rozdíl 15 K (55/40) $\Delta t = 15$

Dimenzování větve od akumulární nádrže k RS

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
Dimenzování větve od TČ1 k akumulární nádrži												
1	138950	7965,03	13	76x2	49	0,6	637,0	10,4	1872,00	0	2509,00	2509,00

B.8.5.2 Okruh TČ 1 – ohřev TV

Teplotní rozdíl 7 K (55/48) $\Delta t = 7$

Dimenzování větve od TČ1 k ohřivači

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
Dimenzování větve od TČ1 k akumulární nádrži												
1	35950	4415,92	3,4	54x2	82,5	0,64	280,5	13,8	2826,24	55210	58316,74	58316,74
2	35950	4415,92	2,4	54x2	82,5	0,64	198,0	6,1	1249,28	0	1447,28	59764,02

Tlakové ztráty

tlaková ztráta TČ 31000

filtry DN 50 - 2" kv = 75 -> 360

zpět. Klapka. DN 50 - 2" kv = 43,32 -> 1270

troj. Přepínací vent. DN25 1" kv = 10 -> 20060

vyv. ventil -> DN50 2" kv = 21,5 -> 2520

B.8.5.3 Okruh TČ 1 – AKU – když není přednostní ohřev

Teplotní rozdíl 15 K (55/40) $\Delta t = 15$

Dimenzování větve od TČ1 k akumulární nádrži

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
Dimenzování větve od TČ1 k akumulární nádrži												
1	36780	2108,34	7,8	54x2	23,2	0,32	181,0	13,8	706,56	37210	38097,52	38097,52
2	73560	4216,68	3,6	54x2	75,5	0,61	271,8	0,9	167,45	0	439,25	38536,77
3	110340	6325,02	4,8	64x2	67	0,63	321,6	4,02	797,77	0	1119,37	39656,13
4	152340	8732,59	9	76x2	49	0,6	441,0	8,92	1605,60	0	2046,60	41702,73
Přerozdělení průtoku před AKU nádrží												
5-1	76170	4366,29	0,5	64x2	33,4	0,43	16,7	4,54	419,72	0	436,42	436,42
5-2	76170	4366,29	0,5	64x2	33,4	0,43	16,7	4,54	419,72	0	436,42	436,42
Celková tlaková ztráta												42139,16

Tlakové ztráty

tlaková ztráta TČ 31000

filtry DN 50 - 2" kv = 75 -> 360

zpět. Klapka. DN 50 - 2" kv = 43,32 -> 1270

troj. Přepínací vent. DN25 kv = 10 -> 4580

B.8.5.4 Okruh TČ 2 – AKU – když není přednostní ohřev

Teplotní rozdíl 15 K (55/40)

$\Delta t = 15$

Dimenzování větve od TČ2 k akumulační nádrži

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l.+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
Dimenzování větve od TČ2 k akumulační nádrži												
1	36780	2108,34	5	42x1,5	74,8	0,5	374,0	7,92	990,00		37660	39024,00
2	73560	4216,68	3,6	54x2	75,5	0,61	271,8	0,9	167,45	0	439,25	39463,25
3	110340	6325,02	4,8	64x2	67	0,63	321,6	4,02	797,77		0	1119,37
4	152340	8732,59	9	76x2	49	0,6	441,0	8,92	1605,60		0	2046,60
Přerozdělení průtoku před AKU nádrží												
5-1	76170	4366,29	0,5	64x2	33,4	0,43	16,7	4,54	419,72		0	436,42
5-2	76170	4366,29	0,5	64x2	33,4	0,43	16,7	4,54	419,72		0	436,42
Celková tlaková ztráta												43065,64

Tlakové ztráty

tlaková ztráta TČ 31000

filtry DN40 - 6/4" kv = 42,8 -> 250

zpět. Klapka. DN40 - 6/4" kv = 19,45 -> 1340

vyvažovací ventil DN32 5/4" kv = 9,5 -> 5070

B.8.5.5 Okruh TČ 3 – AKU – když není přednostní ohřev

Teplotní rozdíl 15 K (55/40)

$\Delta t = 15$

Dimenzování větve od TČ3 k akumulační nádrži

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l.+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
Dimenzování větve od TČ3 k akumulační nádrži												
1	36780	2108,34	5	42x1,5	74,8	0,5	374,0	7,92	990,00		37660	39024,00
3	110340	6325,02	4,8	64x2	67	0,63	321,6	4,02	797,77		0	1119,37
4	152340	8732,59	9	76x2	49	0,6	441,0	8,92	1605,60		0	2046,60
Přerozdělení průtoku před AKU nádrží												
5-1	76170	4366,29	0,5	64x2	33,4	0,43	16,7	4,54	419,72		0	436,42
5-2	76170	4366,29	0,5	64x2	33,4	0,43	16,7	4,54	419,72		0	436,42
Celková tlaková ztráta												42626,39

Tlakové ztráty

tlaková ztráta TČ 31000

filtry DN40 - 6/4" kv = 42,8 -> 250

zpět. Klapka. DN40 - 6/4" kv = 19,45 -> 1340

vyvažovací ventil DN32 5/4" kv = 9,5 -> 5070

B.8.5.6 Okruh elektrokotle – AKU – když není přednostní ohřev

Teplotní rozdíl 15 K (55/40)

$\Delta t = 15$

Dimenzování větve od EL. kotle k akumulační nádrži

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l.+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
Dimenzování větve od elektrokotle k akumulační nádrži												
1	14000	802,52	3	28x1,5	112	0,46	336,0	6,82	721,56		1740	2797,56
2	28000	1605,04	3	35x1,5	118	0,56	354,0	7,62	1194,82		0	1548,82
3	42000	2407,57	3	42x1,5	95	0,57	285,0	7,62	1237,87		33810	35332,87
4	110340	6325,02	4,8	64x2	67	0,63	321,6	4,02	797,77		0	1119,37
5	152340	8732,59	9	76x2	49	0,6	441,0	8,92	1605,60		0	2046,60
Přerozdělení průtoku před AKU nádrží												
5-1	76170	4366,29	0,5	64x2	33,4	0,43	16,7	4,54	419,72		0	436,42
5-2	76170	4366,29	0,5	64x2	33,4	0,43	16,7	4,54	419,72		0	436,42
Celková tlaková ztráta												43281,63

Tlakové ztráty

filtry DN25 1" kv = 7,51 -> 1180

zpět. Klapka. DN25 1" kv = 10,91 -> 560

vyvažovací ventil DN40 6/4" kv = 4,2 -> 33810

B.8.5.7 Okruh TČ 2 – AKU – když je přednostní ohřev

Teplotní rozdíl 15 K (55/40)

$\Delta t = 15$

Dimenzování větve od TČ2 k akumulární nádrži

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l.+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
Dimenzování větve od TČ2 k akumulární nádrži												
1	36780	2108,34	5	42x1,5	74,8	0,5	374,0	7,92	990,00		37660	39024,00
2	36780	2108,34	3,6	54x2	21,8	0,3	78,5	0,9	40,50	0	118,98	39142,98
3	73560	4216,68	4,8	64x2	32	0,42	153,6	4,02	354,56	0	508,16	39651,14
4	115560	6624,25	9	76x2	30,1	0,46	270,9	8,92	943,74	0	1214,64	40865,78
Přerozdělení průtoku před AKU nádrží												
5-1	57780	3312,12	0,5	64x2	20,7	0,33	10,4	4,54	247,20	0	257,55	257,55
5-2	57780	3312,12	0,5	64x2	20,7	0,33	10,4	4,54	247,20	0	257,55	257,55
Celková tlaková ztráta												41123,33

Tlakové ztráty

tlaková ztráta TČ 31000

filtry DN40 - 6/4" kv = 42,8 -> 250

zpět. Klapka. DN40 - 6/4" kv = 19,45 -> 1340

vyv.ventil DN32 5/4" kv = 9,5 -> 5070

B.8.5.8 Okruh TČ 3 – AKU – když je přednostní ohřev

Teplotní rozdíl 15 K (55/40)

$\Delta t = 15$

Dimenzování větve od TČ3 k akumulární nádrži

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l.+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
Dimenzování větve od TČ3 k akumulární nádrži												
1	36780	2108,34	5	42x1,5	74,8	0,5	374,0	7,92	990,00		37660	39024,00
3	73560	4216,68	4,8	64x2	32	0,42	153,6	4,02	354,56	0	508,16	39532,16
4	115560	6624,25	9	76x2	30,1	0,46	270,9	8,92	943,74	0	1214,64	40746,80
Přerozdělení průtoku před AKU nádrží												
5-1	57780	3312,12	0,5	64x2	33,4	0,43	16,7	4,54	419,72	0	436,42	436,42
5-2	57780	3312,12	0,5	64x2	33,4	0,43	16,7	4,54	419,72	0	436,42	436,42
Celková tlaková ztráta												41183,22

Tlakové ztráty

tlaková ztráta TČ 31000

filtry DN40 - 6/4" kv = 42,8 -> 250

zpět. Klapka. DN40 - 6/4" kv = 19,45 -> 1340

vyv.ventil DN32 5/4" kv = 9,5 -> 5070

B.8.5.9 Okruh elektrokotle – AKU – když je přednostní ohřev

Teplotní rozdíl 15 K (55/40)

$\Delta t = 15$

Dimenzování větve od EL. kotle k akumulární nádrži

číslo úseku	Q (W)	M (kg/h)	l (m)	DN d x t	R (Pa/m)	w (m/s)	R * l (Pa)	$\Sigma \xi$ (-)	Z (Pa)	Δp_{RV} (Pa)	R.l.+Z+ Δp_{RV} (Pa)	Δp_{DIS} (Pa)
Dimenzování větve od elektrokotle k akumulární nádrži												
1	14000	802,52	3	28x1,5	112	0,46	336,0	6,82	721,56	1740	2797,56	2797,56
2	28000	1605,04	3	35x1,5	118	0,56	354,0	7,62	1194,82	0	1548,82	4346,37
3	42000	2407,57	3	42x1,5	95	0,57	285,0	7,62	1237,87	33810	35332,87	39679,24
3	73560	4216,68	4,8	64x2	32	0,42	153,6	4,02	354,56	0	508,16	40187,41
4	115560	6624,25	9	76x2	30,1	0,46	270,9	8,92	943,74	0	1214,64	41402,04
Přerozdělení průtoku před AKU nádrží												
5-1	57780	3312,12	0,5	64x2	33,4	0,43	16,7	4,54	419,72	0	436,42	436,42
5-2	57780	3312,12	0,5	64x2	33,4	0,43	16,7	4,54	419,72	0	436,42	436,42
Celková tlaková ztráta												41838,46

Tlakové ztráty

filtry DN25 1" kv = 7,51 -> 1180

zpět. Klapka. DN25 1" kv = 10,91 -> 560

vyv.ventil DN40 6/4" kv = 4,2 -> 33810

B.9 Návrh oběhových čerpadel

Návrh oběhových čerpadel byl proveden za pomoci výpočetní aplikace na internetových stránkách výrobce GRUNDFOS.

B.9.1 Souhrnná tabulka pro návrh

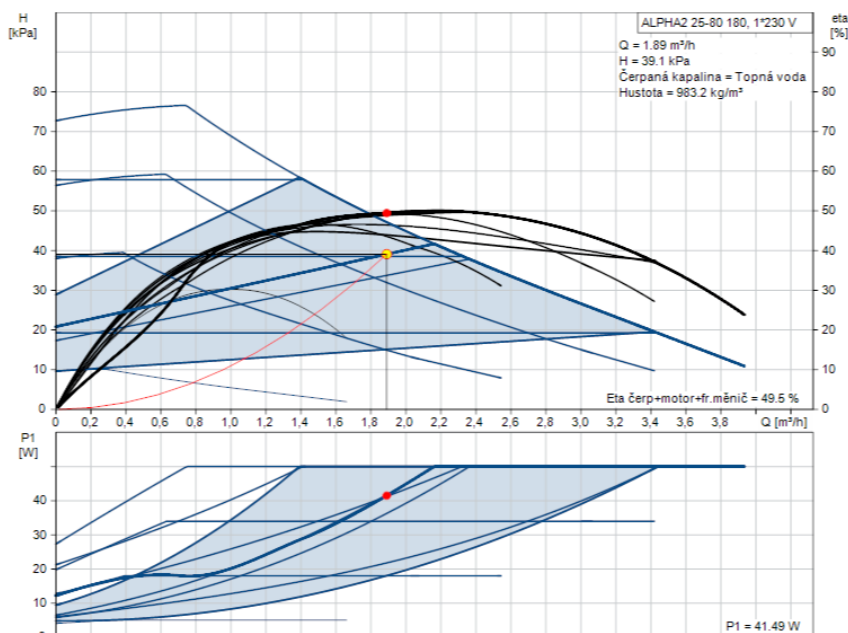
Větev	Hmotnostní průtok [kg/h]	Ztráta okruhu [Pa]	Ztráta na armaturách [Pa]	Ztráta vyvažovacího ventilu [Pa]	Ztráta směšovacího ventilu [Pa]	Ztráta přepínacího ventilu [Pa]	Ztráta potrubí od AKU k RS [Pa]	Celková tlaková ztráta [Pa]
UT - podlahovka	1918,46	36399,68	1250	2340	9380	0	2509,00	51878,68
UT - jih	1887,45	22894,45	2220	2300	9190	0	2509,00	39113,45
UT - sever	1275,67	19161,76	1020	2150	10420	0	2509,00	35260,76
UT - INP - zázemí	840,84	22628,00	1200	2570	11560	0	2509,00	40467,00
VZT - 1	2221,93	3563,75	3090	1980	5060	0	2509,00	16202,75
VZT - 2	3369,13	16473,74	1520	2520	11630	0	2509,00	34652,74
Větev v kotelně								
TČ 1 - ohřev TV	4415,92	35554,02	1630	2520	0	20060	0	59764,02
Větev v kotelně - když není přednostní ohřev								
TČ 1 - AKU	2108,34	35929,16	1630	0	0	4580	0	42139,16
TČ 2 - AKU	2108,34	36405,64	1590	5070	0	0	0	43065,64
TČ 3 - AKU	2108,34	35966,39	1590	5070	0	0	0	42626,39
El. kotle - AKU	802,52	7731,63	1740	33810	0	0	0	43281,63
Větev v kotelně - když nastane přednostní ohřev								
TČ 2 - AKU	2108,34	34463,33	1590	5070	0	0	0	41123,33
TČ 3 - AKU	2108,34	34523,22	1590	5070	0	0	0	41183,22
El. kotle - AKU	802,52	6288,46	1740	33810	0	0	0	41838,46

B.9.2 Větev – UT – jih

Hmotnostní průtok: 1,887 m³/hod

Tlaková ztráta větve: 39,11 kPa

Navrhuji oběhové čerpadlo ALPHA2 25-80 180.

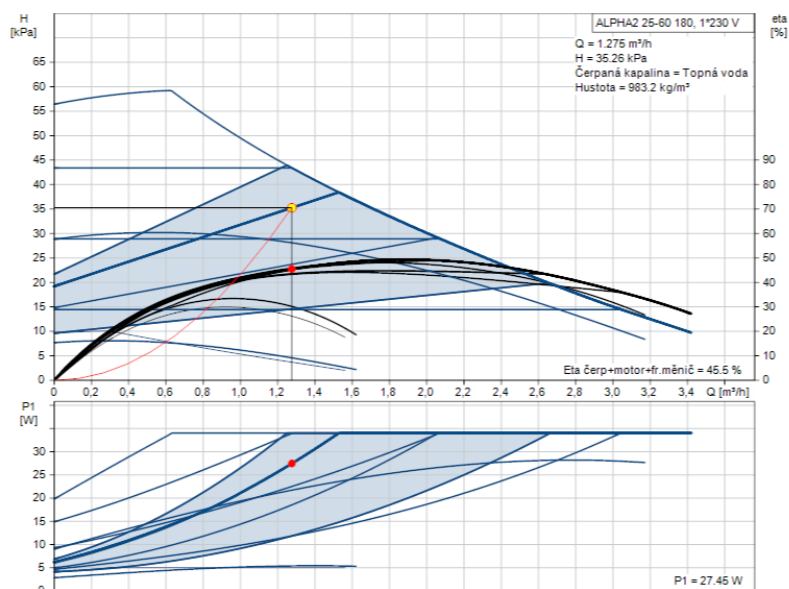


Obrázek 56 - Pracovní diagram oběhového čerpadla [45]

B.9.3 Větev – UT – sever

Hmotnostní průtok: 1,275 m³/hod
Tlaková ztráta větve: 35,26 kPa

Navrhuji oběhové čerpadlo ALPHA2 25-60 180.

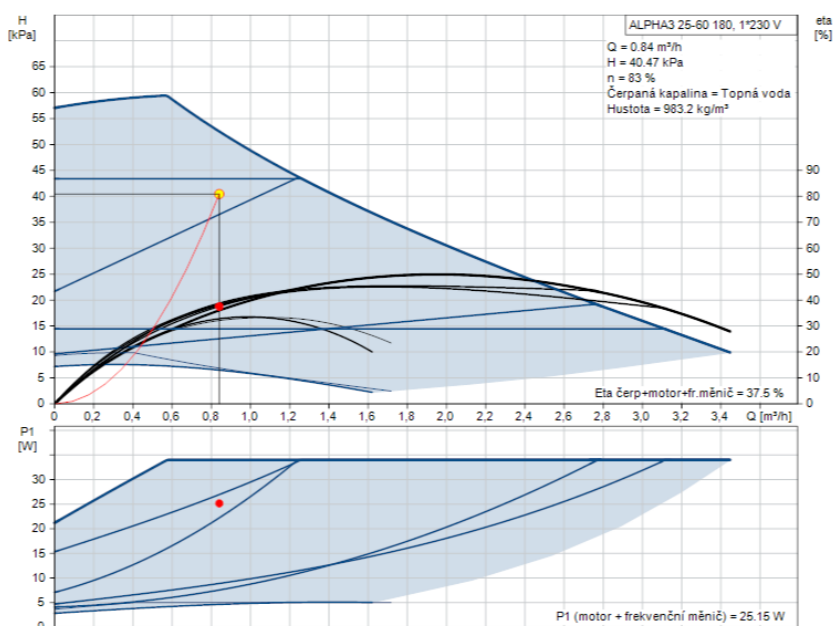


Obrázek 57 - Pracovní diagram oběhového čerpadla [45]

B.9.4 Větev – UT – 1NP – zázemí

Hmotnostní průtok: 0,840 m³/hod
Tlaková ztráta větve: 40,47 kPa

Navrhuji oběhové čerpadlo ALPHA3 25-60 180.

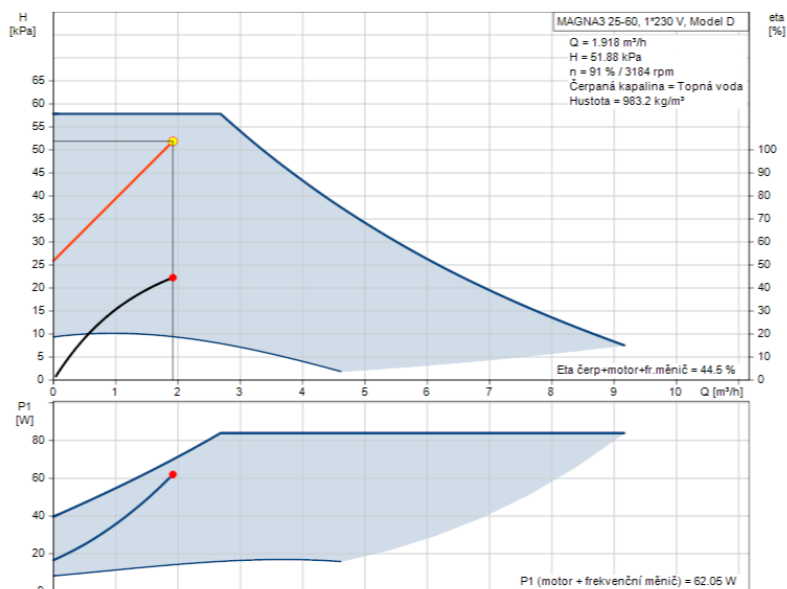


Obrázek 58 - Pracovní diagram oběhového čerpadla [45]

B.9.5 Větev – UT – podlahové

Hmotnostní průtok: 1,918 m³/hod
Tlaková ztráta větve: 51,88 kPa

Navrhuji oběhové čerpadlo MAGNA3 25-60

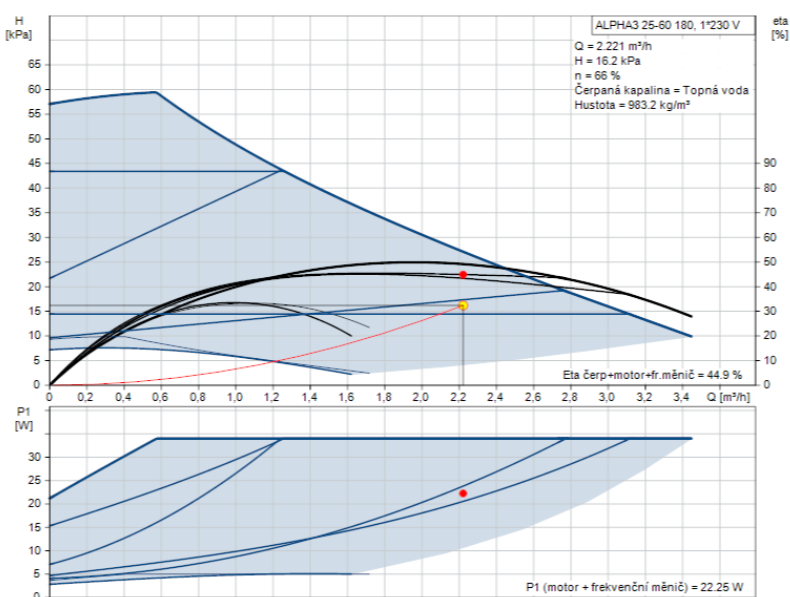


Obrázek 59 - Pracovní diagram oběhového čerpadla [45]

B.9.6 Větev – VZT 1 – 1NP

Hmotnostní průtok: 2,221 m³/hod
Tlaková ztráta větve: 16,20 kPa

Navrhuji oběhové čerpadlo ALPHA3 25-60 180

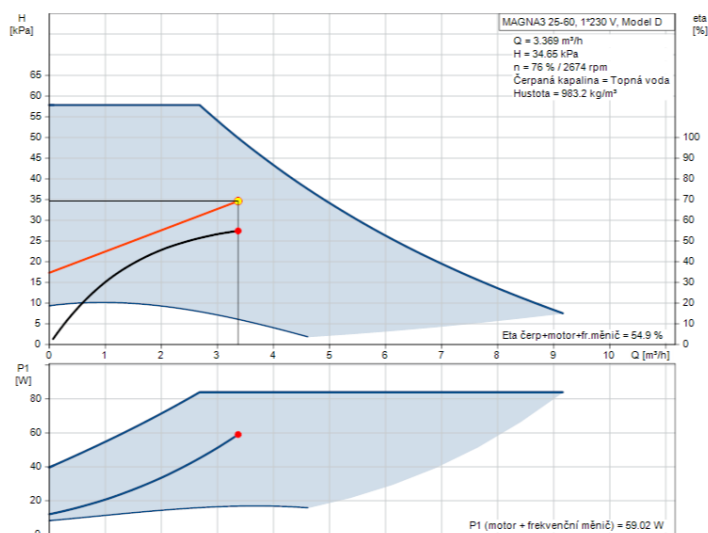


Obrázek 60 - Pracovní diagram oběhového čerpadla [45]

B.9.7 Větev – VZT 2

Hmotnostní průtok: 3,369 m³/hod
Tlaková ztráta větve: 34,65 kPa

Navrhuji oběhové čerpadlo MAGNA3 25-60

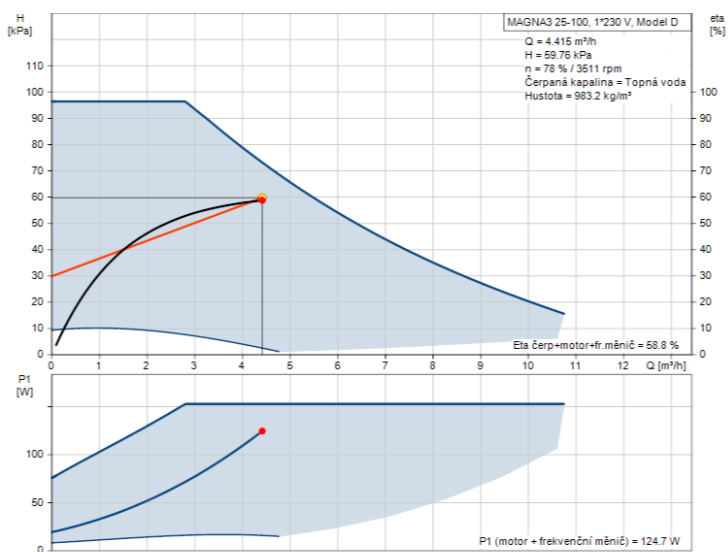


Obrázek 61 - Pracovní diagram oběhového čerpadla [45]

B.9.8 Okruh TČ 1 – ohřev TV

Hmotnostní průtok: 4,415 m³/hod
Tlaková ztráta větve: 59,76 kPa

Navrhuji oběhové čerpadlo MAGNA3 25-100

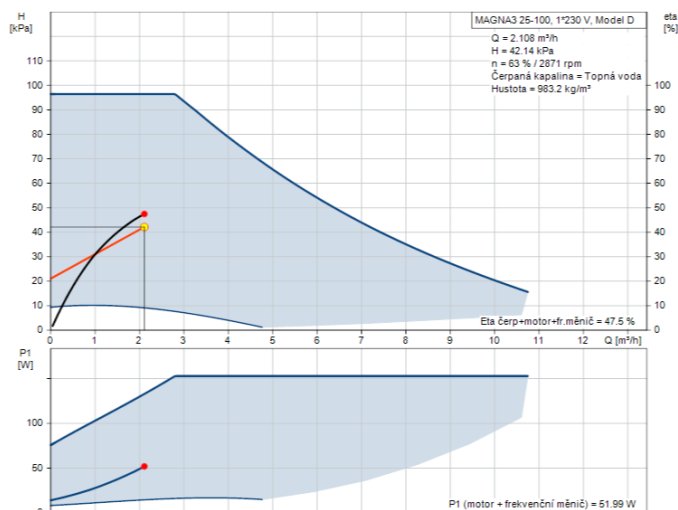


Obrázek 62 - Pracovní diagram oběhového čerpadla [45]

B.9.9 Okruh TČ 1 - AKU

Hmotnostní průtok: 2,108 m³/hod
Tlaková ztráta větve: 42,14 kPa

Navrhuji oběhové čerpadlo MAGNA3 25-100 – stejné oběhové čerpadlo jako pro okruh TČ – ohřev TV.

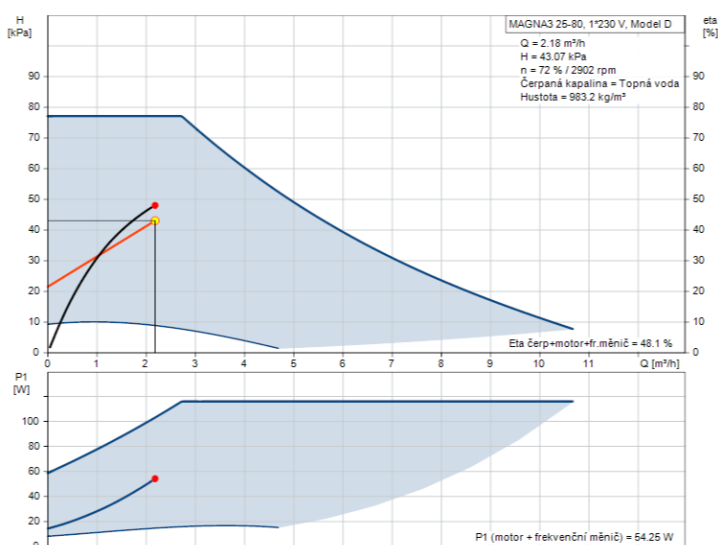


Obrázek 63 - Pracovní diagram oběhového čerpadla [45]

B.9.10 Okruh TČ 2 – AKU

Hmotnostní průtok: 2,108 m³/hod
Tlaková ztráta větve: 43,07 kPa

Navrhuji oběhové čerpadlo MAGNA3 25-80

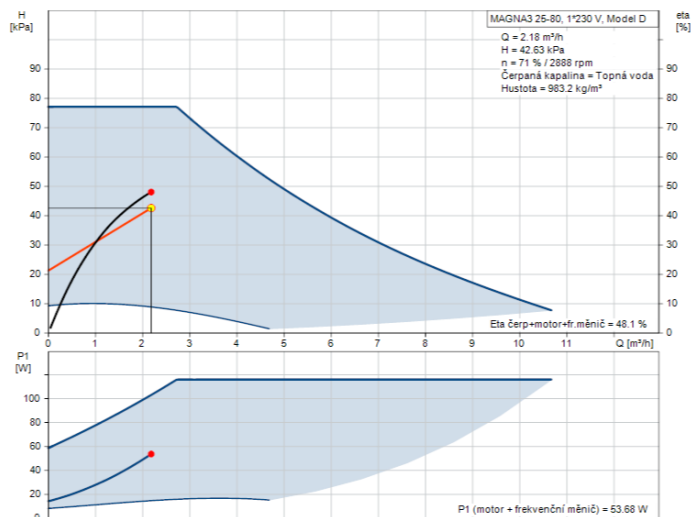


Obrázek 64 - Pracovní diagram oběhového čerpadla [45]

B.9.11 Okruh TČ 3 - AKU

Hmotnostní průtok: 2,108 m³/hod
 Tlaková ztráta větve: 42,63 kPa

Navrhuji oběhové čerpadlo MAGNA3 25-80

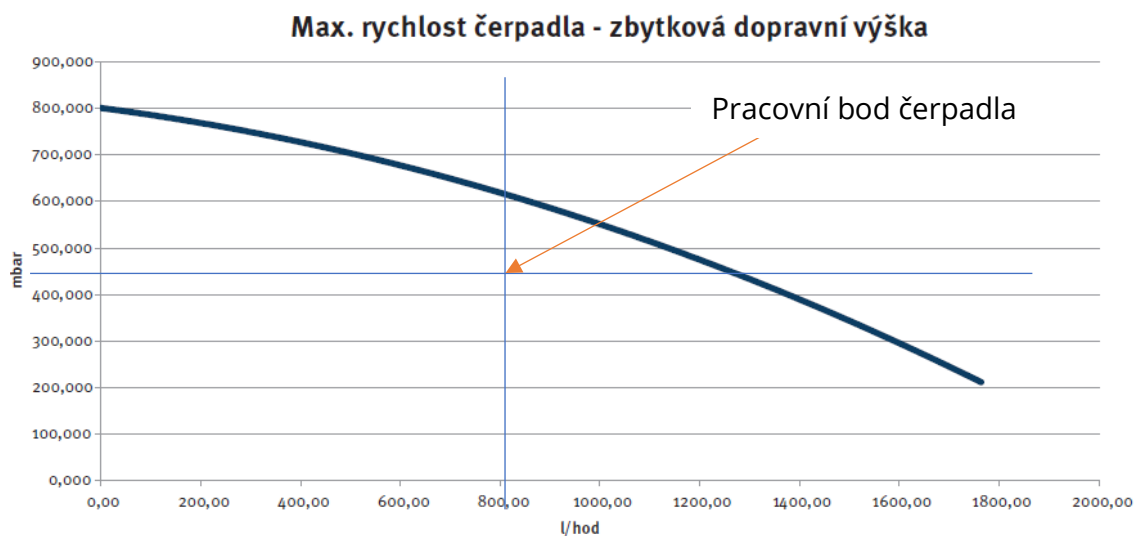


Obrázek 65 - Pracovní diagram oběhového čerpadla [45]

B.9.12 Okruh TČ 2 – AKU

Hmotnostní průtok: 0,802 m³/hod
 Tlaková ztráta větve: 43,28 kPa

Oběhové čerpadlo je zabudováno v elektrokotli.



Obrázek 66 - Pracovní diagram oběhového čerpadla [36]

B.10 Návrh zabezpečovacího zařízení

Zabezpečovací zařízení chrání otopnou soustavu proti překročení nevyššího dovoleného přetlaku nebo nejnižšího dovoleného přetlaku. Výpočet proveden dle ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení.

B.10.1 Návrh expanzní nádoby

Do otopné soustavy je nutné osadit expanzní nádobu. Slouží pro vyrovnávání změnu objemu vody v soustavě při dodržení stejného tlaku v soustavě.

Objem vody v otopné soustavě

Objem vody v potrubí			
Dimenze potrubí	Délka potrubí [m]	Objem na 1 m [l]	Objem [l]
15x1	697,88	0,133	92,82
18x1	237,6	0,201	47,76
22x1	158,4	0,314	49,74
28x1,5	327,6	0,491	160,85
35x1,5	203	0,804	163,21
42x1,5	165,2	1,195	197,41
54x2	174,2	1,963	341,95
57x2	4,8	2,206	10,59
64x2	0	2,827	0,00
76x2	22	4,083	89,83
88x2		5,529	0,00
108x2,5	0	8,332	0,00
17	1244,5	0,01320	16,43
Celkový objem [l]			1170,59

Objem vody v ostatních zařízeních		
Typ zařízení	Počet [ks]	Objem [l]
Kombinovaný rozdělovač a sběrač	1	30
Akumulační nádrž	1	3022
Tepelné čerpadlo	3	30
Zásobníkový ohřívač teplé vody	1	47
Ohřívač VZT	3	30
Elektrické kotle	2	16
Celkový objem [l]		3175

Objem vody v otopných tělesech		
Typ tělesa	Počet [ks]	Objem [l]
21 VK 500/1100	1	5,61
21 VKL 500/1100	2	11,22
21 VKL 500/1200	9	55,08
10 VKL 500/400	4	4,32
11 VKL 500/400	4	4,32
21 VKL 500/1000	4	20,4
21 VKL 900/600	1	4,98
10 VKL 500/700	1	1,89
21 VKL 500/500	2	5,1
21 VKL 500/600	3	9,18
21 VKL 500/700	2	7,14
21 VKL 700/2000	2	26,4
22 VKL 500/900	2	9,18
21 VK 500/600	1	3,06
21 VK 500/700	2	7,14
11 VKL 500/400	2	4,08
21 500/1600	2	16,32
21 VKL 500/1600	2	16,32
11 VKL 500/1100	7	20,79
11 VKL 500/1000	11	29,7
21 VK 500/1400	1	7,14
10 VKL 500/800	2	4,32
10 VK 500/1000	4	10,8
10 VKL 500/1000	3	8,1
11 VKL 400/1000	8	18,4
11 VK 400/800	1	1,84
11 VKL 500/600	2	3,24
11 VK 500/500	1	1,35
21 VK 500/1200	2	12,24
22 VKL 500/1600	1	8,16
22 VK 500/1600	1	8,16
Celkový objem [l]		345,98

Celkový vodní objem v soustavě je 4691,6 litrů.

Vstupní parametry:

Výška otopné soustavy:	11,3 m
Maximální teplota v soustavě:	55 °C
Výška manometrické roviny:	2,0 m
Celkový výkon tepelných čerpadel při teplotě 20 °C:	206,76 kW
Maximální výkon bivalentních zdrojů:	42 kW

Expanzní objem:

$$V_e = 1,3 \times V_o \times n = 1,3 \times 4,691 \times 0,01413 = 0,086 \text{ m}^3$$

Nejnižší dovolený přetlak

$$p_{d,dov} = 1,1 \times h \times \rho \times g \times 10^{-3} = 1,1 \times 11,3 \times 9,81 \times 10^{-3} = 121,94 \text{ kPa} \Rightarrow 150 \text{ kPa}$$

Nejnižší dovolený přetlak otopné soustavy volím 150 kPa.

Nejvyšší dovolený přetlak

$$p_{h,dov} = p_k - (h_{mr} \times \rho \times g \times 10^{-3} = 300 - (1,5 \times 9,81 \times 10^{-3}) = 285 \text{ kPa} \Rightarrow 250 \text{ kPa}$$

p_k – nejnižší dovolený přetlak je od čerpadla v elektrokotli stanoveno na 300 kPa

Nejvyšší dovolený přetlak otopné soustavy volím 250 kPa.

Návrh objemu expanzní nádoby

$$V_{ep} = \frac{V_e \times (p_h + 100)}{p_h - p_d} = \frac{0,086 \times (250 + 100)}{250 - 150} = 0,302 \text{ m}^3 = 302 \text{ l}$$

Na základě výpočtu navrhuji expanzní nádob Reflex N 400 s objemem 400 litrů.

	Typ	Obj. číslo		Počet na paletě	Předtlak	Přípojenci	Ø d	Výška h	Výška h2	Hmotnost	
		šedá	bilá	[ks]	[bar]	c	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	
NOVÉ!	4 bar 70 °C	N 8	8202501	7202801	84	1,5	R ¾"	272	236	–	2,35
		N 12	8203301	7203501	60	1,5	R ¾"	272	317	–	2,75
		N 18	8204301	7204401	60	1,5	R ¾"	308	360	–	3,60
		N 25	8206301	7206401	48	1,5	R ¾"	308	481	–	4,35
		N 35	8208401	7208501	24	1,5	R ¾"	376	466	130	5,60
	6 bar 70 °C	N 50	8209300	7209400	24	1,5	R ¾"	441	487	175	9,60
		N 80	8210200	7210600	12	1,5	R 1"	512	558	172	13,28
		N 100	8216300	–	10	1,5	R 1"	512	669	172	15,84
		N 140	8211400	–	6	1,5	R 1"	512	890	172	19,90
		N 200	8213300	–	4	1,5	R 1"	634	758	205	23,80
		N 250	8214300	–	4	1,5	R 1"	634	888	205	24,70
		N 300	8215300	–	1	1,5	R 1"	634	1.092	235	30,00
		N 400	8218000	–	1	1,5	R 1"	740	1.102	245	47,00
		N 500	8218300	–	1	1,5	R 1"	740	1.321	245	52,00
		N 600	8218400	–	1	1,5	R 1"	740	1.531	245	66,00
N 800	8218500	–	1	1,5	R 1"	740	1.996	245	96,00		
N 1000	8218600	–	1	1,5	R 1"	740	2.413	245	118,00		

Obrázek 67 - Část technického listu - expanzních nádob Reflex [46]

Návrh průměrů pojistného potrubí od expanzní nádoby

$$d_{exp} = 10 + 0,6 \times Q_p^{0,5} = 10 + 0,6 \times (206,74 + 42) = 19,5 \text{ mm}$$

Navrhuji průměr pojistného potrubí 25 mm. Připojení expanzní nádoby dle technického listu je G 1", což odpovídá průměru DN25.

B.10.2 Návrh pojistného ventilu

Pojistné ventily jsou navrženy na ochranu zařízení proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku. Jsou navrženy u zdrojů tepla. Pojistné ventily nesmí být od zdroje tepla odděleny uzavírací armaturou. Pro teplené čerpadlo uvažujeme, že nemůže vzniknout pára, tudíž skupiny A1. Pro elektrokotle uvažujeme, že může vzniknout pára, tudíž skupina B2.

Vstupní parametry pro návrh pojistného ventilu u tepleného čerpadla:

Výkon zdroje (tepelného čerpadla při $t_e = 20 \text{ °C}$):	68,92 kW
Nejvyšší dovolený přetlak:	250 kPa
Konstanta syté páry K:	1,12 kW/mm ²

Předběžně navrhuji pojistný ventil DUCO 1/2" × 3/4", 250 kPa

výtokový součinitel ventilu α_v :	0,540
průřezová plocha je:	177 mm ²
součinitel zvětšení sedla a:	1,37

Minimální průřez sela pojistného ventilu

$$A_0 = \frac{2 \times Q_p}{\alpha_v \times \sqrt{p_d}} = \frac{2 \times 68,92}{0,540 \times \sqrt{250}} = 16,14 \text{ mm}^2$$

Průměr sedla ideálního a skutečného pojistného ventilu

$$d_i = 2 \times \sqrt{\frac{A_0}{\pi}} = 2 \times \sqrt{\frac{16,14}{\pi}} = 4,53 \text{ mm}$$

$$d_0 = a \times d_i = 1,37 \times 4,53 = 6,22 \text{ mm}$$

Vnitřní průměr pojistného ventilu

$$d_v = 10 + 0,6 \times \sqrt{Q_p} = 10 + 0,6 \times \sqrt{68,92} = 10,7 \text{ mm}$$

Navržený pojistný ventil má jmenovitou světlost DN 15 mm. Navržený pojistný ventil vyhovuje.

Vstupní parametry pro návrh pojistného ventilu elektrokotle:

Výkon zdroje (tepelného čerpadla při $t_e = 20\text{ °C}$):	14 kW
Nejvyšší dovolený přetlak:	250 kPa
Konstanta syté páry K:	1,12 kW/mm ²

Předběžně navrhují pojistný ventil DUCO 1" × 1 1/4", 250 kPa

výtokový součinitel ventilu α_v :	0,740
součinitel zvětšení sedla a:	1,175
průřezová plocha je:	360 mm ²

Pojistný výkon

$$Q_p = 2 \times Q_n = 2 \times 14 = 28 \text{ kW}$$

Minimální průřez sela pojistného ventilu

$$A_0 = \frac{Q_p}{\alpha_v \times K} = \frac{2 \times 68,92}{0,740 \times 1,12} = 33,78 \text{ mm}^2$$

Průměr sedla ideálního a skutečného pojistného ventilu

$$d_i = 2 \times \sqrt{\frac{A_0}{\pi}} = 2 \times \sqrt{\frac{33,78}{\pi}} = 6,56 \text{ mm}$$

$$d_0 = a \times d_i = 1,175 \times 6,56 = 7,87 \text{ mm}$$

Vnitřní průměr pojistného ventilu

$$d_v = 15 + 1,4 \times \sqrt{Q_p} = 15 + 1,4 \times \sqrt{28} = 22,41 \text{ mm}$$

Navržený pojistný ventil má jmenovitou světlost DN 25 mm. Navržený pojistný ventil vyhovuje.

B.11 Návrh větrání kotelný

Zdroje tepla v kotelně při venkovní teplotě $t_e = -12\text{ °C}$, jsou schopny vyrobit až 152,34 kW, tak mluvíme o kotelně 3 kategorie a je nutné posoudit teploty v vzduchu v kotelně v zimním a letním období.

B.11.1 Tepelná bilance kotelný v zimě

Tepelná produkce od zdrojů tepla

teplené ztráty z potrubních rozvodů a zařízení v kotelně:	0,5 %
celkový teplený výkon v kotelně:	152,34 kW

$$Q_{zz} = p \times Q_z = 0,005 \times 152,34 = 0,762 \text{ kW}$$

Měrná ztráta prostupem

$$H_{v,T} = 3,77 \text{ W/K}$$

Měrná ztráta infiltrací

$$V_{i,ifn} = 4,59 \text{ W/K}$$

Měrná ztráta větráním

$$H_{v,i} = (V_i \times n) \times \rho \times c = (135 \times 0,5) \times 0,34 = 22,95 \text{ W/K}$$

Teplota vzduchu v kotelně

$$t_{i,z} = t_e + \frac{Q_{z,z}}{H_{v,t} + H_{v,i}} = -12 + \frac{761,7}{3,77 + 22,95} = 16,51\text{ °C}$$

Teplota v kotelně vyhovuje. Není potřeba do kotelný zvlášť umísťovat topné těleso.

B.11.2 Tepelná bilance kotelný v létě

Tepelná produkce od zdrojů tepla

teplené ztráty z potrubních rozvodů a zařízení v kotelně:	0,5 %
celkový teplený výkon v kotelně:	36,95 kW

$$Q_{l,z1} = p \times Q_z = 0,005 \times 36,95 = 0,185 \text{ kW}$$

Tepelné zisky okny

$$Q_{l,z2} = A_o \times Q_{okny} = 2 \times 80 = 160 \text{ W}$$

Celková teplená zátěž

$$Q_{l,z} = Q_{l,z1} + Q_{l,z2} = 345 \text{ W}$$

Měrná ztráta prostupem

$$H_{v,T} = 3,77 \text{ W/K}$$

Měrná ztráta infiltrací

$$V_{i,ifn} = 4,59 \text{ W/K}$$

Měrná ztráta větráním

$$H_{v,i} = (V_i \times n) \times \rho \times c = (135 \times 1,5) \times 0,34 = 68,85 \text{ W/K}$$

Teplota vzduchu v kotelně

$$t_{i,z} = t_e + \frac{Q_{z,z}}{H_{v,t} + H_{v,i}} = 30 + \frac{345}{3,77 + 68,85} = 34,75 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Aby nebyla překročena maximální dovolená teplota 35 °C uvnitř kotelny, je nutné, aby byla zajištěn v letním provozu minimální 1,5 h⁻¹ výměna vzduchu. Do místnosti je nutné přivádět a odvádět vzduch 203 m³/hod. Požadavek na profesi VZT.

B.12 Návrh ostatních zařízení otopné soustavy

B.12.1 Kombinovaný rozdělovač a sběrač

V projektu je navržen kombinovaný rozdělovač a sběrač od výrobce ETL. Výrobek s názvem RS KOMBI, modul 120, maximální možný průtok 15 m³/hod.

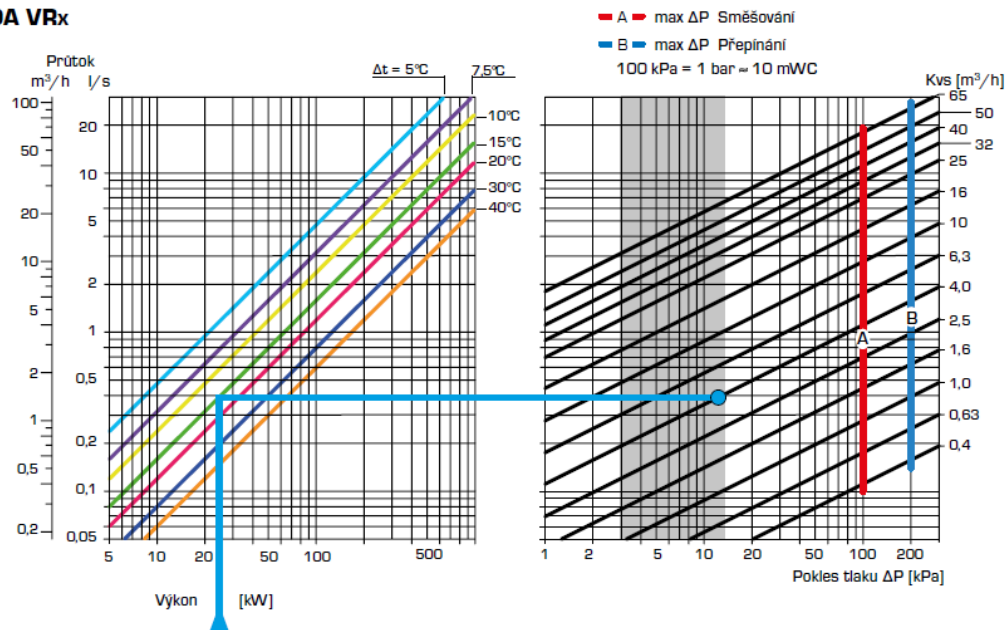
TABULKA UVÁDÍ POUZE ORIENTAČNÍ VÝKONOVÉ PARAMETRY! VŽDY ZÁLEŽÍ NA ROZMÍSTĚNÍ HRDEL!								
Q _{max} = [m ³ /hod]	6	10	15	23	42	65	95	130
do výkonu [kW] při Δt=20	120	250	350	550	1000	1500	2100	3000
MODUL	80	100	120	150	200	250	300	350
Průtok, průřez komor S _p (m ²)	0,0019	0,0028	0,0040	0,0070	0,0114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

Obrázek 68 - Část technické list rozdělovače a sběrače ETL [48]

B.12.2 Třícestné armatury

V projektu jsou navrženy třícestné směšovací ventily a třícestný přepínací ventily. Návrh byl proveden pomocí diagramu výrobce ESBE a následně byl vybrán směšovací ventil nebo přepínací ventil s patřičnou kvs hodnotou, aby jeho autorita byla minimálně 30 %. Třícestné armatury jsou osazeny rotačním pohonem ESBE ARA600.

ŘADA VRx



Obrázek 69 - Diagram pro návrh třícestných armatur [49]

Větev	Hmotnostní průtok [kg/h]	Hodnota kvs armatury [m³/hod]	Tlaková ztráta třícestné armatury [Pa]	Navrženy typ	Příslušné DN
Třícestný směšovací ventil					
UT - podlahovka	1918,46	6,3	9 380	ESBE VRG331	25
UT - jih	1887,45	6,3	9 190	ESBE VRG331	25
UT - sever	1275,67	4	10 420	ESBE VRG331	20
UT - 1NP - zázemí	840,84	2,5	11 560	ESBE VRG331	20
VZT - 1	2221,93	10	5 060	ESBE VRG331	25
VZT - 2	3369,13	10	11 630	ESBE VRG331	25
Třícestný přepínací ventil					
TČ 1 - ohřev TV	4415,92	10	20 060	ESBE VRG231	25
TČ 1 - AKU	2108,34	10	4 580	ESBE VRG231	25



Obrázek 70 - Rotační pohon ARA600 [49]

B.12.3 Vyvažovací ventily

Pro správné hydraulické vyvážení otopného systému byly navrženy vyvažovací ventily STAND. Vyvažovací ventily jsou navrženy na jednotlivých větvích vedoucích z kombinovaného rozdělovače a sběrače pro měření průtoku, případně pro dodatečné hydraulické vyvážení jednotlivých větví. Dále jsou navrženy na odbočkách z hlavního horizontálního rozvodu v 3NP pro snadnější zregulování jednotlivých těles na odbočných větvích z hlavního rozvodu. Vyvažovací ventily jsou navrženy u dvou tepelných čerpadel a na větví s elektrokotlí pro hydraulické vyvážení zdrojů tepla.

Větev	Hmotnostní průtok [kg/h]	Hodnota kvs armatury [m ³ /hod]	Tlaková ztráta vyvažovací armatury [Pa]	Příslušné DN	Otáčky ventilu
Vetvě u RS					
UT - podlahovka	1918,46	12,6	2 340	40	3
UT - jih	1887,45	12,6	2 300	40	3
UT - sever	1275,67	8,8	2 150	40	2,5
UT - 1NP - zázemí	840,84	5,3	2 570	25	2,5
VZT - 1	2221,93	12,6	1 980	40	3
VZT - 2	3369,13	21,5	2 520	50	3
Vetvě v kotelně					
TČ 1 - ohřev TV	4415,92	21,5	2 520	50	3
TČ 2 - k hl. rozvodu	2108,34	9,5	5 070	32	3
TČ 3 - k hl. rozvodu	2108,34	9,5	5 070	32	3
el. kot. - k hl. rozvodu	2407,57	4,2	33 810	50	1
Vetvě z hlavního horizontálního rozvodu					
S11	509,97	5,7	820	20	4
S4 - S3	364,23	3,87	910	20	3
S4 - S2	381,17	1,75	4890	40	0,5
S4 - S1	695,27	2,1	11 200	25	1,5
S9 - S8	387,45	1,9	4 260	20	2
S9 - S7	150,82	0,571	7 180	15/14	2
S9 - S6	430,78	1,75	6 180	40	0,5
S9 - S5	119,35	0,314	14 850	15/14	1,5

B.12.4 Odkalovač nečistot

Před každým tepelným čerpadlem bude umístěn magnetický odkalovač nečistot R146M od firmy GIACOMINI.

Kód	Připojení	Max. průtok [m ³ /h]	Kv	Objem [l]	Váha [kg]
R146MY014	3/4" FF	1,5	10,71	0,45	2
R146MY015	1" FF	2,5	17,8	0,46	2
R146MY016	1 1/4" FF	4	28,6	0,60	2,5
R146MY017	1 1/2" FF	6	42,8	0,62	2,5
R146MY018	2" FF	9	64,3	0,69	2,7
R146MY105	DN50	10,5	75	5,7	11
R146MY106	DN65	17,5	125	9,6	15
R146MY108	DN80	25	178	19,3	22
R146MY110	DN100	42	300	33,6	30
R146MY112	DN125	65	464	55,5	43
R146MY115	DN150	95	678	78,8	60

Obrázek 71 - Část technického listu od R146M [50]

B.12.5 Magnetické filtry

Před každým elektrokotlem je umístěn mechanický magnetický filtr Ultima SafeCleaner 1 od firmy AV EQUEN.



G	C	D	E	Kv (m ³ /hod)
3/4"	237	189	153	6,81
1"	253	189	153	7,51
1 1/4"	256	189	153	7,51

Obrázek 72 - Část technického listu od firmy AV EQUEN [51]

B.12.6 Ostatní filtry

Na jednotlivých větvích z kombinovaného RS jsou osazeny mosazné filtry FIV.08412 od firmy IVAR.CS.

KÓD	TYP	SPECIFIKACE
I08412014	FIV.08412	1/4"; 400 µm; Kv 1,821
I08412038	FIV.08412	3/8"; 400 µm; Kv 3,428
I08412012	FIV.08412	1/2"; 400 µm; Kv 4,477
I08412034	FIV.08412	3/4"; 400 µm; Kv 7,857
I08412100	FIV.08412	1"; 400 µm; Kv 11,08
I08412114	FIV.08412	5/4"; 500 µm; Kv 17,00
I08412112	FIV.08412	6/4"; 500 µm; Kv 24,50
I08412200	FIV.08412	2"; 500 µm; Kv 36,00
I08412212	FIV.08412	2 1/2"; 600 µm; Kv 60,00
I08412300	FIV.08412	3"; 600 µm; Kv 80,00
I08412400	FIV.08412	4"; 1000 µm; Kv 100,00

Obrázek 73 - Část technického listu FIV.08412 [52]

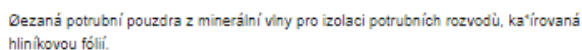
B.12.7 Izolace potrubí

Požadované tloušťky tepelné izolace byly navrženy dle vyhlášky č. 19/2007 Sb. Návrh byl proveden pomocí výpočetní pomůcky na internetových stránkách www.tzb-info.cz.

Potrubí umístěno v podlaze, které je vedeno ve vrstvě tepelné izolace, bude opatřeno poloviční tloušťkou tepelné izolace. Viditelné potrubí svislého stoupacího potrubí nebude izolováno. Potrubí jsou izolována ROCKWOLL PIPO ALS. Tloušťky tepelných izolací vzhledem k dimenzi potrubí jsou uvedeny v tabulce viz níže.

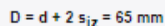
Tabulky s tloušťkou izolace potrubí					
Dimenze potrubí	Převod na DN	Tloušťka tep. izolace [mm]	U_o [W/m ² K]	$U_{o,193/2007}$ [W/m ² K]	Posouzení
15x1	DN15	25	0,147	0,15	Vyhovuje
18x1	DN15	30	0,149	0,15	Vyhovuje
22x1	DN20	30	0,165	0,18	Vyhovuje
28x1,5	DN25	40	0,164	0,18	Vyhovuje
35x1,5	DN32	50	0,165	0,18	Vyhovuje
42x1,5	DN40	40	0,206	0,27	Vyhovuje
54x2	DN50	40	0,241	0,27	Vyhovuje
57x2	DN50	40	0,250	0,27	Vyhovuje
76x2	DN80	40	0,303	0,34	Vyhovuje

Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_{iz} =$	0.037	W / m K
-------------------------	------------------	-------	---------



Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C

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



Délka potrubí $l = 1$ m

0.1257 m² - platí pro plošnou izolaci

237

B.12.8 Doplnování vody do otopného systému

Pro automatické doplňování vody do otopného systému je navrženo zařízení Fillcontrol Plus Compact od firmy Reflex. Jedná se o plně automatické doplňovací zařízení, které při poklesu v tlaku v otopné soustavě doplní vody, dle potřeby soustavy. Pro doplnění vody do otopné soustavy je nutné mít ve vodovodním řádu dostatečný dispoziční přetlak.

Fillcontrol Plus Compact



Fillcontrol Plus Compact

Technické charakteristiky

- kompaktní **automatické doplňovací zařízení** pro použití v soustavách s tlakovou expanzní nádobou s membránou podle DIN 1988 a DIN EN 1717
- se systémovým oddělovačem typu BA
- kontrolované doplňování
- přípojovací napětí 230 V / 50 Hz
- doplňovací výkon cca 0,5 m³ / h při Δp = 1,5 bar
- dovol. max. vstupní tlak 10 bar
- dovolená provozní teplota 70 °C

	Typ	Obj. číslo	Výstupní tlak [bar]	Připojení vstup / výstup	Průtokový součinitel K _{vs} [m ³ /h]	Výška h [mm]	Šířka w [mm]	Hloubka D [mm]	Hmotnost [kg]
10 bar	Plus Compact	6811500	0,5 – 5,0 bar	R ½" / R ½"	0,4	304	240	90	3,00
70 °C	FE*	9112004	–	–	–	90	70	45	0,30

Obrázek 75 - Část technického listu zařízení Fillcontrol Plus Compact [54]

B.12.9 Tlakově nezávislý ventil

Pro zkratové potrubí VZT smyčky navrhují tlakově nezávislý ventil, který bude regulovat průtok v případě zavření třicestného směšovacího ventilu, který je součástí smyčky VZT. Navrhují ventil AB-QB DN 15 a na průtok 10 % z průtoku větve.



Obrázek 76 - Tlakově nezávislý ventil [55]

B.13 Výpočet spotřeby tepla

Výpočet roční potřeby tepla jsem stanovil denostupňovou metodou. Účinnosti pro tepelná čerpadla jsem zvolil dle ČSN 73 0331-1 Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet – Část 1: Obecná část a měsíční výpočtová data.

B.13.1 Výpočet potřeby tepla pro vytápění – 1NP – restaurace

Vstupní parametry

Lokalita:	Uherské Hradiště
Nadmořská výška:	179 m n.m.
Venkovní výpočtová teplota:	-12 °C
Počet topných dní v roce:	233
Průměrná teplota v otopném období:	3,6 °C
Průměrná teplota v budově:	20 °C
Potřebný výkon:	18,81 kW.

Součinitel ročního provozu TČ pro vytápění o teplotě vody 55 °C: $f_{H,COP} = 0,83$
Jmenovitý topný faktor tepelného čerpadla: $COP_n = 3,1$

Roční provozní topný faktor pro vytápění

$$COP_{H,gen,VYT} = f_{H,COP} \times COP_n = 0,83 \times 3,1 = 2,573$$

Měrná tepelná ztrát pro vytápění

$$H_{vyt} = \frac{Q_{vyt}}{(t_{is} - t_e)} = \frac{18,81}{(20 - (-12))} = 1147 \text{ W/K}$$

Opravný součinitel

$$\varepsilon = e_i \times e_t \times e_d = 0,8 \times 0,8 \times 1 = 0,64$$

Počet denostupňů na vytápění

$$D = d \times (t_i - t_{es}) = 233 \times (20 - 3,6) = 3821$$

Roční potřeba tepla na vytápění

$$E_{VYT} = \varepsilon \times h \times D \times H_{vyt} = 0,64 \times 24 \times 3821 \times 1147 = 67,32 \text{ MWh/rok}$$

Roční spotřeba elektrické energie tepelného čerpadla

$$E_{VYT,SPOT} = \frac{E_{VYT}}{COP_{H,gen,VYT} \times \eta_{dis}} = \frac{67,32}{2,573 \times 0,95} = 27,54 \text{ MWh/rok}$$

B.13.2 Výpočet potřeby tepla pro vytápění – administrativní část

Vstupní parametry

Lokalita:	Uherské Hradiště
Nadmořská výška:	179 m n.m.
Venkovní výpočtová teplota:	-12 °C
Počet topných dní v roce:	233
Průměrná teplota v otopném období:	3,6 °C
Průměrná teplota v budově:	20 °C
Potřebný výkon:	34,99 kW.

Součinitel ročního provozu TČ pro vytápění o teplotě vody 55 °C: $f_{H,COP} = 0,83$
Jmenovitý topný faktor tepelného čerpadla: $COP_n = 3,1$

Roční provozní topný faktor pro vytápění

$$COP_{H,gen,VYT} = f_{H,COP} \times COP_n = 0,83 \times 3,1 = 2,573$$

Měrná tepelná ztrát pro vytápění

$$H_{vyt} = \frac{Q_{vyt}}{(t_{is} - t_e)} = \frac{34,99}{(20 - (-12))} = 2134 \text{ W/K}$$

Opravný součinitel

$$\varepsilon = e_i \times e_t \times e_d = 0,8 \times 0,8 \times 0,8 = 0,512$$

Počet denostupňů na vytápění

$$D = d \times (t_i - t_{es}) = 233 \times (20 - 3,6) = 3821$$

Roční potřeba tepla na vytápění

$$E_{VYT} = \varepsilon \times h \times D \times H_{VYT} = 0,512 \times 14 \times 3821 \times 2134 = 58,44 \text{ MWh/rok}$$

Roční spotřeba elektrické energie tepelného čerpadla

$$E_{VYT,SPOT} = \frac{E_{VYT}}{COP_{H,gen,VYT} \times \eta_{dis}} = \frac{58,44}{2,573 \times 0,95} = 23,91 \text{ MWh/rok}$$

Celková roční spotřeba energie tepelného čerpadla pro celý objekt

$$E_{VYT,c} = E_{VYT,SPOT,1} + E_{VYT,SPOT,2} = 27,54 + 23,91 = 51,45 \text{ MWh/rok}$$

B.13.3 Výpočet potřeby tepla pro ohřev teplé vody – 1NP – restaurace

Vstupní parametry

Teplota teplé vody pro ohřev TČ:	53 °C
Teplota studené vody v zimě:	10 °C
Teplota studené vody v létě:	15 °C
Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody:	190 kWh/den
Počet pracovních dnů:	250

Součinitel ročního provozu TČ pro vytápění o teplotě vody 55 °C:	$f_{W,COP} = 0,72$
Jmenovitý topný faktor tepelného čerpadla:	$COP_n = 3,1$

Roční provozní topný faktor pro vytápění

$$COP_{H,gen,VYT} = f_{W,COP} \times COP_n = 0,72 \times 3,1 = 2,232$$

Korekce na proměnlivost teploty vstupní vody

$$k_t = \frac{t_{TV} - t_{s,l}}{t_{TV} - t_{s,z}} = \frac{53 - 15}{53 - 10} = 0,884$$

Počet dnů pro přípravu teplé vody při sedmidenním provozu

$$D_{TV} = d = 232$$

Roční potřeba tepla pro přípravu teplé vody

$$\begin{aligned} E_{TV} &= E_{TV,d} \times D_{TV} + k_t \times E_{TV,d} \times (350 - D_{TV}) = 190 \times 232 + 0,884 \times (350 - 232) \\ &= 44,18 \text{ MWh/rok} \end{aligned}$$

Roční spotřeba elektrické energie tepelného čerpadla pro ohřev teplé vody

$$E_{TV,SPOT} = \frac{E_{VYT}}{COP_{H,gen,TV} \times n_{dis}} = \frac{44,18}{2,232 \times 0,95} = 20,84 \text{ MWh/rok}$$

B.13.4 Výpočet potřeby tepla pro ohřev teplé vody – administrativní část

Vstupní parametry

Teplota teplé vody pro ohřev TČ:	53 °C
Teplota studené vody v zimě:	10 °C
Teplota studené vody v létě:	15 °C
Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody:	45 kWh/den
Počet pracovních dnů:	250

Součinitel ročního provozu TČ pro vytápění o teplotě vody 55 °C:	$f_{W,COP} = 0,72$
Jmenovitý topný faktor tepelného čerpadla:	$COP_n = 3,1$

Roční provozní topný faktor pro vytápění

$$COP_{H,gen,VYT} = f_{W,COP} \times COP_n = 0,72 \times 3,1 = 2,232$$

Korekce na proměnlivost teploty vstupní vody

$$k_t = \frac{t_{TV} - t_{s,l}}{t_{TV} - t_{s,z}} = \frac{53 - 15}{53 - 10} = 0,884$$

Počet dnů pro přípravu teplé vody při pětidením provozu

$$D_{TV} = d \times \frac{5}{7} = \frac{5}{7} \times 232 = 166$$

Roční potřeba tepla pro přípravu teplé vody

$$\begin{aligned} E_{TV} &= E_{TV,d} \times D_{TV} + k_t \times E_{TV,d} \times (350 - D_{TV}) = 45 \times 166 + 0,884 \times (350 - 166) \\ &= 7,63 \text{ MWh/rok} \end{aligned}$$

Roční spotřeba elektrické energie tepelného čerpadla pro ohřev teplé vody

$$E_{TV,SPOT} = \frac{E_{VYT}}{COP_{H,gen,TV} \times n_{dis}} = \frac{7,63}{2,232 \times 0,95} = 3,59 \text{ MWh/rok}$$

Celková roční spotřeba energie tepelného čerpadla pro ohřev teplé vody

$$E_{TV,c} = E_{TV,SPOT,1} + E_{TV,SPOT,2} = 20,84 + 3,59 = 24,43 \text{ MWh/rok}$$

B.13.5 Výpočet potřeby tepla pro VZT – 1NP – restaurace

Vstupní parametry

Výkon pro VZT:	43,64 kW
Teplota za ZZT:	7,1 °C
Venkovní výpočtová teplota:	-12 °C
Počet topných dní provozu VZT (18°C):	314
Průměrná teplota v otopném období:	3,6 °C
Průměrná teplota v budově:	20 °C

Součinitel ročního provozu TČ pro vytápění o teplotě vody 55 °C: $f_{H,COP} = 0,83$
Jmenovitý topný faktor tepelného čerpadla: $COP_n = 3,1$

Roční provozní topný faktor pro vytápění

$$COP_{H,gen,VYT} = f_{H,COP} \times COP_n = 0,83 \times 3,1 = 2,573$$

Měrná tepelná ztrát pro vytápění

$$H_{vyt} = 0,34 \times V_p \times \frac{t_i - t_{zzt}}{t_i - t_e} = 0,34 \times 11\,075 \times \frac{20 - 7,1}{20 - (-12)} = 1518 \text{ W/K}$$

Opravný součinitel

$$\varepsilon = e_i \times e_t \times e_d = 1 \times 1 \times 1 = 1$$

Počet denostupňů na vytápění

$$D = d \times (t_i - t_{es}) = 314 \times (20 - 3,6) = 5150$$

Roční potřeba tepla na vytápění

$$E_{VYT} = \varepsilon \times h \times D \times H_{VYT} = 1 \times 12 \times 5150 \times 1518 = 74,7 \text{ MWh/rok}$$

Roční spotřeba elektrické energie tepelného čerpadla pro ohřev VZT

$$E_{VZT,SPOT} = \frac{E_{VYT}}{COP_{H,gen,VYT} \times n_{dis}} = \frac{74,7}{2,573 \times 0,95} = 30,55 \text{ MWh/rok}$$

B.13.6 Výpočet potřeby tepla pro VZT – administrativní část

Vstupní parametry

Výkon pro VZT:	25,85 kW
Teplota za ZZT:	7,1 °C
Venkovní výpočtová teplota:	-12 °C
Počet topných dní provozu VZT (18°C):	314
Průměrná teplota v otopném období:	3,6 °C
Průměrná teplota v budově:	20 °C

Součinitel ročního provozu TČ pro vytápění o teplotě vody 55 °C: $f_{H,COP} = 0,83$
Jmenovitý topný faktor tepelného čerpadla: $COP_n = 3,1$

Roční provozní topný faktor pro vytápění

$$COP_{H,gen,VYT} = f_{H,COP} \times COP_n = 0,83 \times 3,1 = 2,573$$

Měrná tepelná ztrát pro vytápění

$$H_{vyt} = 0,34 \times V_p \times \frac{t_i - t_{zzt}}{t_i - t_e} = 0,34 \times 5978 \times \frac{20 - 7,1}{20 - (-12)} = 819 \text{ W/K}$$

Opravný součinitel

$$\varepsilon = e_i \times e_t \times e_d = 1 \times 1 \times 1 = 1$$

Počet denostupňů na vytápění

$$D = d \times (t_i - t_{es}) = 224 \times (20 - 3,6) = 3674$$

Roční potřeba tepla na vytápění

$$E_{VYT} = \varepsilon \times h \times D \times H_{VYT} = 1 \times 12 \times 3674 \times 819 = 36,1 \text{ MWh/rok}$$

Roční spotřeba elektrické energie tepelného čerpadla pro ohřev VZT

$$E_{VZT,SPOT} = \frac{E_{VYT}}{COP_{H,gen,VYT} \times n_{dis}} = \frac{36,1}{2,573 \times 0,95} = 14,78 \text{ MWh/rok}$$

Celková roční spotřeba energie tepelného čerpadla pro ohřev VZT

$$E_{VZT,c} = E_{VZT,SPOT,1} + E_{VZT,SPOT,2} = 30,55 + 14,78 = 45,33 \text{ MWh/rok}$$

B.13.7 Výpočet potřeby tepla pro bivalentní zdroj

Vstupní parametry

Doba provozu od -12 °C do -9 °C:	208 hod
Potřebný výkon:	42 kW.
Doba provozu od -9 °C do -6 °C:	308 hod
Potřebný výkon:	25 kW.
Doba provozu od -6 °C do -3 °C:	335 hod
Potřebný výkon:	15 kW.
Doba provozu od -3 °C do -1 °C:	349 hod
Potřebný výkon:	5 kW.

Roční spotřeba elektrické energie elektrokotlů

$$E_{BIV,c} = Q_{biv} \times h = 208 \times 42 + 308 \times 25 + 335 \times 15 + 349 \times 5 = 23,21 \text{ MWh/rok}$$

B.13.8 Celková roční potřeba a spotřeba elektrické energie

$$\begin{aligned} E_{Celkem,POT\check{R}} &= E_{VYT} + E_{TV} + E_{VZT} + E_{BIV} = \\ &= (67,32 + 23,9) + (44,18 + 7,63) + (74,7 + 36,1) + 23,21 \\ &= 277,04 \text{ MWh/rok} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_{Celkem,SPOT} &= E_{VYT,c} + E_{TV,c} + E_{VZT,c} + E_{BIV,c} = 51,45 + 24,43 + 45,33 + 23,21 \\ &= 144,42 \text{ MWh/rok} \end{aligned}$$

C – TECHNICKÁ ZPRÁVA

C.1 Úvod

Projekt řeší návrh teplovodního vytápění, návrh výkonu pro ohřivače vzduchotechnických jednotek a návrh přípravy teplé vody pro administrativní budovu. Jedná se o tří podlažní objekt, nepodsklepený. Objekt je vytápěn otopnými tělesy, podlahovými konvektory a podlahovým vytápěním. Větrání objektu je nucené pomocí tří vzduchotechnických jednotek.

Objekt je provozně rozdělen na dvě části. Jedna část je tvořena restaurací se zázemím, kde provoz bude probíhat od 6 do 22 hodin sedm dní v týdnu. Druhá část funguje jako administrativní prostory s kanceláři, kde provoz bude probíhat od 8 do 18 hodin pět dní v týdnu.

C.2 Vstupní parametry

Lokalita:	Uherské Hradiště
Nadmořská výška:	179 m n. m.
Venkovní výpočtová teplota:	-12 °C
Průměrná venkovní teplota v otopném období:	3,6 °C
Počet topných dní v roce:	233
Teplotní spád tepelného čerpadla:	55/40 °C
Teplotní spád otopných těles a konvektorů:	50/40 °C
Teplotní spád podlahového vytápění:	32/26 °C

Výpočtové vnitřní teploty:

$t_i = 22\text{ °C}$ – šatny, ...

$t_i = 20\text{ °C}$ – kanceláře, restaurace, WC, ...

$t_i = 18\text{ °C}$ – chodby, sklad, ...

$t_i = 15\text{ °C}$ – úklidová místnost, únikové schodiště, ...

C.3 Teplené ztráty objektu

Tepelné ztráty objektu byly stanoveny dle ČSN EN 12831-1 Energetická náročnost budov – Výpočet tepelného výkonu - Část 1: Tepelný výkon pro vytápění, Modul M3-3.

Vypočtená teplotní ztráta prostupem je 27,98 kW. Tepelná ztráta větráním a infiltrací 15,28 kW, přídatný zátopový výkon pro 2NP a 3NP je 10,54 kW.

C.4 Spotřeba a potřeba tepla

Potřeba tepla byla stanovena na základě denostupňové metody. Celková spotřeba elektrické energie činí 144,42 MWh/rok.

Spotřeba elektrické energie pro vytápění:	51,45 MWh/rok
Spotřeba elektrické energie pro ohřev teplé vody:	24,43 MWh/rok

Spotřeba elektrické energie pro VZT:	45,33 MWh/rok
Spotřeba elektrické energie bivalentního zdroje:	23,21 MWh/rok

C.5 Zdroj tepla

Jako hlavní zdroj tepla jsou navrženy tři tepelná čerpadla HELIOTHERM S55L-M-Solid vzduchu/voda split. Při venkovní teplotě $t_e = -12\text{ °C}$ je výkon jednoho tepelného čerpadla 36,78 kW. Tepelná čerpadla jsou navržena v paralelně bivalentním zapojení. Bod bivalence byl stanoven na $-10,2\text{ °C}$.

Jako bivalentní zdroj jsou navrženy tři elektrokotle RAY 12 KE od firmy Protherm. Jelikož je navržena přednostní příprava teplé vody, tak bivalentní zdroj bude pracovat až do teploty -1 °C , aby pokryl překlenutí doby odběru tepla z akumulční nádrže do otopného systému.

Tepelná čerpadla jsou splitového provedení. Vnitřní část zařízení bude umístěna v kotelně, venkovní část bude umístěna ploché střeše objektu.

C.6 Akumulační nádrž

Pro omezení spínání kompresorů tepelných čerpadel a pro překlenutí doby přednostního ohřevu teplé vody je navržena akumulční nádrž PS 3000 N25 od firmy Regulus s celkovým objemem 3022 litrů.

C.7 Ohřev teplé vody

V objektu je navržena přednostní příprava teplé vody. Jedno tepelné čerpadlo po dobu 56 minut 7 x za den dodává tepelnou energii do zásobníkového ohříváče teplé vody. Ostatní zdroje tepla dodávají tepelnou energii do akumulční nádrže. Byl navržen zásobník teplé vody OKC 750 NTR/HP od firmy Dražice. Zásobník s objemem 730 litrů. Tepelné čerpadlo dodává otopnou vodu o teplotě 53 °C do zásobníkového ohříváče. V zásobníkovém ohříváči pro dohřev teplé vody z 53 °C na 55 °C je navržena topná vložka TJ 6/4" – 4,5 s výkonem 4,5 kW.

C.8 Otopná soustava

Otopná soustava je tvořena deskovými otopnými tělesy, podlahovými konvektory a podlahovým vytápěním. Je navržena jako dvoutrubková s nuceným oběhem. Teplotní spád na straně deskových otopných těles a podlahových konvektorů byl zvolen na $50/40\text{ °C}$. Teplotní spád pro podlahové vytápění byl zvolen $32/26\text{ °C}$. Hlavní horizontální rozvodné potrubí je umístěno v 3NP a je děleno na část sever a jih.

Vnitřní rozvody jsou navrženy z měděného potrubí, které je spojováno pájením. Dilatace potrubí je zajištěna zalamováním tras potrubí a dilatačními smyčkami. Potrubní rozvody procházející přes zdi budou vedeny v ocelové chrániče.

Otopná soustava je rozdělena na kombinovaném rozdělovači a sběrači na několik samostatných větví, a to na:

- Větev – UT – jih
- Větev – UT – sever
- Větev – UT – 1NP – zázemí
- Větev – UT – podlahové
- Větev – VZT 1 – 1NP
- Větev – VZT 2

Každá větev má vlastní oběhové čerpadlo a větve UT mají nad kombinovaným rozdělovačem a sběračem osazené trojcestné směšovací ventily. U větví VZT jsou trojcestné směšovací ventily součástí uzlů VZT, které jsou společně s oběhovým čerpadlem uzlu dodávkou VZT.

Výstupní teplota přívodní otopné vody z teplených čerpadel a elektrokotlů bude řízena v závislosti na venkovní teplotě. Bude řízení ekvitermní regulací. Třícestné směšovací ventily budou také řízeny v závislosti na venkovní teplotě. Třícestný směšovací ventil u uzlu VZT jsou dodávkou VZT.

Regulace na deskových otopných tělesech je provedena termostatickými ventily. U podlahových konvektorů je regulace taktéž zajištěna termostatickými ventily, které budou osazené na přívodní potrubí otopné vody. Regulace podlahového vytápění je prováděna na rozdělovači a sběrači.

Pro vytápění 2NP a 3NP se je počítáno s otopným útlumem v době nevyužívání. Doba neužívání je stanovena na 14 hodin. Vytápění začne probíhat po době neužívání 10 hodin, tudíž vytápění začne ve 4:00.

C.9 Zabezpečovací zařízení

V otopné soustavě je navržena expanzní nádoba Reflex N 400 s objemem 400 litrů. Expanzní nádoba je umístěna v kotelně. Na výstupní potrubí z tepleného čerpadla je navržen pojistný ventil DUCO 1/2" × 3/4" a u elektrokotlů jsou integrované pojistné ventily, které musí splnit minimální parametry jako pojistný ventil DUCO 1" × 1 1/4". Minimální provozní přetlak je 150 kPa. Maximální provozní přetlak je 250 kPa. Otevírací přetlak u pojistných ventilů bude nastaven na 250 kPa.

C.10 Doplnování vody do otopného systému

Doplnování vody do otopného systému je zajištěno pomocí zařízení Fillcontrol Plus Compact od firmy Reflex. Zařízení je plně automatické, které při poklesu tlaku

v otopném systému doplní vodu z vodovodního řadu. Pro doplnění vody do otopného systému je nutné mít dostatečný dispoziční přetlak ve vodovodním řadu.

C.11 Izolace potrubí

Potrubí umístěno v podlaze, které je vedeno ve vrstvě tepelné izolace, bude opatřeno poloviční tloušťkou tepelné izolace. Veditelné potrubí svislého stoupacího potrubí nebude izolováno. Potrubí jsou izolována ROCKWOLL PIPO ALS. Tloušťky tepelných izolací byly stanoveny v souladu s vyhláškou 193/2007 Sb.

Tloušťky tepelných izolací:

- DN15 – 15x1 – tl. tepelné izolace 25 mm
- DN 15 - 18x1 – tl. tepelné izolace 25 mm
- DN 20 - 22x1 – tl. tepelné izolace 30 mm
- DN 25 - 28x1,5 – tl. tepelné izolace 40 mm
- DN 32 - 35x1,5 – tl. tepelné izolace 50 mm
- DN 40 - 42x1,5 – tl. tepelné izolace 40 mm
- DN 50 - 54x2 – tl. tepelné izolace 40 mm
- DN 50 - 57x2 – tl. tepelné izolace 40 mm
- DN 80 - 76x2 – tl. tepelné izolace 40 mm

Veškeré armatury budou izolovány tepelnou izolací dle jejich DN, avšak aby tepelné izolace nebránily jejich funkci. Tepelná izolace akumulční nádrže a zásobníku teplé vody je opatřeno izolací od výrobce.

C.12 Vzduchotechnika

Celý objekt je větrán nuceně pomocí tří vzduchotechnických jednotek. Dvě vzduchotechnické jednotky se nachází v 1NP ve strojovně vzduchotechniky. Jedna jednotka slouží pro prostory kuchyně s kuchyňským zázemím. Teplota přiváděného vzduchu je předpokládáno na 18 °C, avšak výpočetně je udělán výkon ohřevu vzduchu na 20 °C. Druhá vzduchotechnická jednotka slouží pro prostory restaurace a zázemí zaměstnanců. Teplota přiváděného vzduchu je 18 °C.

Další vzduchotechnická jednotka je umístěna v 3NP ve strojovně VZT. Tato vzduchotechnická jednotka slouží pro přívod vzduchu do kancelářských prostorů. Teplota přiváděného vzduchu je 20 °C.

Vzduchotechnické jednotky mají výměník pro zpětné získávání tepla s účinností 60 %. Dále obsahují teplovodní výměník pro ohřev vzduchu. Otopná voda přiváděna do výměníku je navržena s teplotním spádem 50/40 °C.

C.13 Požární bezpečnost

Montáž potrubních rozvodů musí být v souladu s dodržáním požadavků splňujících:

- ČSN 73 0810 – Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení,
- ČSN 73 0833 - Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování,
- ČSN 06 1008 – Požární bezpečnost tepelných zařízení,
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty,
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty,

C.14 Požadavky na ostatní profese

C.14.1 Stavební práce

Je nutná koordinace práce při práci na jednotlivých etapách. Je nutné zajistit dostatečně vhodný prostor na ploché pro umístění venkovní jednotky tepelného čerpadla, který by splňoval veškeré parametry dle montážního listu výrobce. Potrubní rozvody vytápění procházejícími stavebními konstrukcemi musí být vedeny v chrániče, aby se zamezilo poškození potrubí. Potrubní rozvody, které jsou zavěšeny pod stropem musí být řádně zavěšeny na upevňovacích prvcích a musí být provedeny před kompletací podhledů. Vertikální rozvody, které jsou vedeny v instalačních šachtách musí být taktéž řádně upevněny do okolních stavebních konstrukcí.

C.14.2 Zdravotechnika

Je nutné zajisti odvod kondenzátu z venkovních zařízení tepelných čerpadel do střešní vpusti na ploché střeše. Případně jen nutné zajisti potrubí odporovým drátem proti zamrznutí.

Zajisti odvod úkapů od pojistných ventilů do vpusti v kotelně.

Je potřeba zajistit přívod studené vody z vodovodního řadu do kotelny pro automatické doplňování vody do systému. Je nutné prověření dispozičního tlaku ve vodovodní řadu pro automatické doplňování vody do otopného systému. Dále je požadavek na napojení zásobníkového ohříváče pro ohřev teplé vody.

C.14.3 Elektroinstalace

Je požadavek na zajištění připojení všech elektrických zařízení ne vnitřní rozvody elektrické energie. V kotelně je nutné zřídit samostatné jištění rozvod dle požadovaných parametrů výrobců tepelných čerpadel, elektrokotlů a ohříváče teplé vody.

C.14.4 Vzduchotechnika

Je nutné zajisti větrání kotelny v letním provozu, aby byla minimálně 1,5násobná výměna vzduchu místnosti. Dále je potřeba přesně specifikovat trojcestný směšovací ventil na uzlu u vzduchotechnických jednotek.

C.14.5 Měření a regulace

Řízení sepnutí a výkonu bivalentního zdroje při provozu nabíjení akumulční nádrže při přednostním ohřevu a při nabíjení akumulční nádrže, když neprobíhá přednostní ohřev. Tato regulace se provádí do teploty -1 °C.

Řízení přednostního ohřevu pomocí trojcestného přepínacího ventilu a řízení ohřevu v zásobníkovém ohříváči.

Řízení výkonu ohřevu VZT dle požadovaného ohřevu vzduchu vzhledem k venkovní teplotě na základě ekvitemní křivky.

Regulace výstupní teploty otopné vody ze směšovacích ventilů osazených na větvích u rozdělovače a sběrače na základě ekvitemní křivky otopné soustavy s teplotním spádem 50/40 °C a řízení trojcestného směšovacího ventilu na větví podlahového vytápění s teplotním spádem 32/26 °C, taktéž řízeno dle ekvitemní křivky.

Monitorování provozních stavů a havarijního stavu v kotelně.

C.15 Montáž, uvedení do provozu a provoz

C.15.1 Zdroje tepla

Instalace a uvedení do provozu tepelných čerpadel a elektrokotlů provede osoba s patřičnou kvalifikací k dané činnosti. Při montáži je nutno postupovat dle technických a montážních listů výrobce.

C.15.2 Otopná soustava

Montáže musí provádět osoby s patřičnou kvalifikací. Montáž a uvedení do provozu se řídí dle ČSN 06 0310. Dále je nutné při montáži postupovat v souladu dle technických listů a montážních listů výrobců navržených zařízení a materiálů. Před uvedením do provozu je nutné provést veškeré zkoušky instalovaných zařízení a musí být provedeno seřízení všech instalovaných armatur.

C.15.3 Zkoušky otopné soustavy

Před uvedením otopné soustavy do provozu je nutné provést zkoušku těsnosti a provozní zkoušku, která se skládá z topné zkoušky a dilatační zkoušky. Zkoušky je nutno provádět dle ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž.

Dále je nutné provést zkouškou pro podlahové vytápění dle ČSN EN 1264-4 Zabudované vodní velkoplošné otopné a chladicí soustavy - Část 4: Instalace

Zkoušky se provádí za přítomnosti zástupci investora a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

C.15.4 Způsob obsluhy a ovládání

Provozovatel objektu je povinen zajisti obsluhu zařízení, která je řádně seznámena s bezpečnostními a provozními podmínkami zařízení. Bude prováděna občasná obsluha zařízení. Obsluha spočívá převážně v kontrole správné funkce zařízení a případně v korekci nastavených parametrů zařízení.

C.16 Bezpečnost a požární ochrana

C.16.1 Bezpečnost při realizaci díla

Při realizaci díla musí být zajištěna bezpečnost práce ve smyslu zákona 262/2006 Sb. a zákona 309/2006 Sb. kterým se upravují požadavky bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Montážní práce můžou provádět pouze kvalifikované osoby.

C.16.2 Bezpečnost při provozu a užívání

Obsluhující osoba zařízení musí být řádně proškolená. Při obsluze jednotlivých zařízení je nutné dodržovat návod o výrobce zařízení a pokyny k jejich provozu, které jsou součástí dodávky zhotovitele.

C.16.3 Požární ochrana

Je nutné dodržet při instalaci a provozu požadavky, které jsou kladeny v normě ČSN 73 0810.

C.17 Ochrana zdraví a životního prostředí

C.17.1 Vliv na životní prostředí

Instalací a montáží zařízení otopné soustavy nevzniknout negativní vlivy na životní prostředí.

C.17.2 Nakládání s odpady

S veškerými odpady musí být nakládáno v souladu se zákonem sb. 541/2020 Sb. zákon o odpadech.

C.18 Podklady

C.18.1 Výkresová dokumentace

Podkladem pro zpracování byla výkresová projektová dokumentace stavební části.

C.18.2 Použité normy a vyhlášky

- ČSN EN 12828+A1 – Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních otopných soustav
- ČSN EN 12831-1 Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 1: Tepelný výkon pro vytápění, Modul M3-3
- ČSN EN 12831-3 Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 3: Tepelný výkon pro soustavy přípravy teplé vody a charakteristika potřeb, Modul M8-2, M8-3
- ČSN EN 15450 – Tepelné soustavy v budovách – Navrhování tepelných soustav s tepelnými čerpadly
- ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
- ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
- ČSN 06 0320 – Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování
- ČSN EN 12828+A1 – Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních otopných soustav
- ČSN 73 0810 – Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení,
- ČSN 73 0833 - Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování,
- ČSN 06 1008 – Požární bezpečnost tepelných zařízení,
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty,
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty,
- ČSN 73 0540-1 – Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie
- 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 73 0331-1 – energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet – Část 1: Obecná část a měsíční výpočtová data
- ČSN EN 12 170 – Tepelné soustavy v budovách – Návod pro provoz, obsluhu, údržbu a užívání
- vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb
- zákon č. 183/2006 Sb. Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- zákon č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech
- Vyhláška č. 264/2020 Sb. Vyhláška o energetické náročnosti budov
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. Vyhláška o technických požadavcích na stavby
- ČSN EN 1264-4 - Zabudované vodní velkoplošné otopné a chladicí soustavy - Část 4: Instalace
- ČSN EN 1264-3 - Zabudované vodní velkoplošné otopné a chladicí soustavy - Část 3: Dimenzování
- ČSN EN 1264-2 - Podlahové vytápění - Soustavy a komponenty - Část 2: Výpočet tepelného výkonu

Závěr

Předmětem bakalářské práce bylo vypracovat projekt vytápění pro administrativní budovy, kde část budovy tvoří prostory restaurace.

V teoretické části jsem se zaměřil na ohříváče teplé vody. Rozdělil jsem je dle různých kategorií. Dále jsou v teoretické části popsány schémata zapojení ohříváče teplé vody, dle různých zdrojů tepla.

Ve výpočtové části je popsán postup návrhu vytápění řešeného objektu. Otopná soustava je navržena jako nízkoteplotní. Vytápění je zajištěno deskovými otopnými tělesy, podlahovými konvektory a podlahovým vytápěním. Dále byly navrženy materiály potrubí, izolace, otopná tělesa, podlahové vytápění, podlahové konvektory, armatury, rozdělovač a sběrač. Celá soustava byla zregulována, aby byla hydraulicky vyvážená. Jako zdroj tepla jsou navrženy tři tepelná čerpadla vzduch-voda. Jsou doplněny bivalentním zdrojem, který je tvořen třemi elektrokotli. Byl navržen přednostní ohřev teplé vody a dohřev teplé vody na požadovanou výstupní teplotu pomocí elektriky topné patrony. Dále byly navrženy akumulční nádrže pro překlenutí doby, kdy probíhá přednostní ohřev teplé vody. Byly navrženy zabezpečovací zařízení otopné soustavy, a to expanzní nádoba a pojistné ventily. Dále byly navrženy vyvažovací ventily, směšovací ventily, přepínací ventily, oběhová čerpadla a další zařízení nutná pro provoz otopné soustavy. Byl vypracován energetický štítek obálky budovy a stanovena roční spotřeba elektrické energie.

Projektová část obsahuje technickou zprávu, která souhrnně popisuje návrh řešení vytápění. Obsahuje výkresovou dokumentaci.

Seznam zdrojů

- [1] VAVŘIČKA, VRÁNA, POSPÍCHAL, Příprava teplé vody. Společnost pro techniku prostředí, 2017, ISBN: 978-80-02-02713-3
- [2] Ohřev vody, aneb příprava teplé vody [online]. [cit. 24.04.2022] Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/priprava-teple-vody/17781-ohrev-vody-aneb-priprava-teple-vody-iii-dil>
- [3] ŠTĚCHOVSKÝ, Jaroslav, Vytápění pros střední školy se studijním oborem TZB nebo obdobným, Praha: Sobotáles, 2005, ISBN: 978-80-86817-11-8
- [4] Informační příručka pro projektanty 2018 [online]. [cit. 24.04.2022] Dostupné z: https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.quantumas.cz%2Ffiles%2Fckeditor%2F%2Fprojektanti%2Froadshow_spring_2018%2Fprirucka_kk_2018-web.pdf&psig=AOvVaw38LCGHVhYQmF1_evtdjXSc&ust=1652097810464000&source=images&cd=vfe&ved=0CA0QjhqxqFwoTCNib6oruz_cCFQAAAAAdAAAAABAU
- [5] Způsob přípravy teplé vody [online]. [cit. 24.04.2022] Dostupné z: <https://www.topin.cz/clanky/zpusoby-pripravy-teple-vody-detail-5643>
- [6] Noční proud a nízký tarif [online]. [cit. 24.04.2022] Dostupné z: <https://www.elektrina.cz/nizky-tarif-cez-eon-pre-neni-nocni-proud>
- [7] Ohřev vody [online]. [cit. 24.04.2022] Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/priprava-teple-vody/8273-ohrev-vody>
- [8] Malé, nástěnné a stacionární zásobníky [online]. [cit. 24.04.2022] Dostupné z: https://www.stiebel-eltron.cz/cs/produkty-a-reseni/ohrev_vody/zasobnikove_ohrivacevody.html
- [9] Malý průtokový ohříváč [online]. [cit. 25.04.2022] Dostupné z: <https://www.sanita.cz/zbozi/109706-M2-SMB-27-kW-maly-prutokovy-ohrivac-s-misici-armaturou>
- [10] Plynové zásobníkové ohříváče [online]. [cit. 27.04.2022] Dostupné z: <https://www.quantumas.cz/ohrivace-vody/>
- [11] Plynové spotřebiče a jejich rozdělení [online]. [cit. 27.04.2022] Dostupné z: <https://www.pevi.cz/cz/zajimavosti-z-oboru/plynove-spotrebice-a-jejich-rozdeleni-2>
- [12] Plynové ohříváče vody [online]. [cit. 27.04.2022] Dostupné z: <https://www.enbra.cz/ohrivace-plynove-ohrivace-vody>
- [13] Podmínky bezpečného provozu spotřebičů kategorie B a C [online]. [cit. 06.05.2022] Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/provoz-a-udrzba-vytapani/7317-podminky-bezpecneho-provozu-spotrebicu-kategorie-b-a-c>

- [14] Příprava teplé vody – vhodné řešení pro každou situaci [online]. [cit. 06.05.2022] Dostupné z:
<https://adoc.pub/piprava-teple-vody-vhodne-eeni-pro-kadou-situaci.html>
- [15] Plynový ohřívač [online]. [cit. 06.05.2022] Dostupné z:
<https://www.domintex.cz/plynovy-ohrivac-vody-80l-enbra-bgm8q/>
- [16] Kondenzační plynové kotle [online]. [cit. 06.05.2022] Dostupné z:
<https://www.baxi.cz/kondenzacni-plynove-kotle/>
- [17] Kondenzační kotel – jak funguje [online]. [cit. 06.05.2022] Dostupné z:
<https://www.plyn.cz/kondenzacni-kotel-zjistete-jak-funguje>
- [18] Praktické zkušenosti s provozem akumulční nádrže u kotle na pevná paliva [online]. [cit. 06.05.2022] Dostupné z:
<http://home.tiscali.cz/cz056018/akumulace/akumulace.htm>
- [19] Zplynovací kotel na dřevo a pelety a záložní kotel [online]. [cit. 06.05.2022] Dostupné z:
<https://kesselbio.cz/cs/produkty/technicke-informace/schemata-zapojeni-ii/drevo-a-pelety-a-zalozni-kotel>
- [20] Fotovoltaický ohřev [online]. [cit. 06.05.2022] Dostupné z:
<http://www.permasynergy.cz/produkt/fotovolticky-ohrev-vody-11kwp/>
- [21] Fototermický systém [online]. [cit. 07.05.2022] Dostupné z:
<https://www.nazeleno.cz/jak-vyuzit-solarni-energii-pro-ohrev-vody-v-dome/>
- [22] Prezentace TZB, přednáška č.5 – POČINKOVÁ, [online]. [cit. 07.05.2022] Dostupné z: <https://lms.fce.vutbr.cz/course/view.php?id=965>
- [23] Solární ohřev – bazén [online]. [cit. 07.05.2022]
<https://klimagroup.cz/tepelne-cerpadla/>
- [24] Správné zapojení tepelného čerpadla [online]. [cit. 07.05.2022] Dostupné z:
<https://www.abeceda-cerpadel.cz/cz/spravne-zapojeni>
- [25] Princip tepelného čerpadla [online]. [cit. 07.05.2022] Dostupné z:
<https://www.cerpadla-ivt.cz/cz/princip-tepelnych-cerpadel>
- [26] Minimální teplota teplé vody [online]. [cit. 08.05.2022] Dostupné z:
<http://www.szu.cz/centrum-hygieny-zivotniho-prostredi/minimalni-teplota-teple-vody>
- [27] Graf spotřeby energií [online]. [cit. 08.05.2022] Dostupné z:
https://www.watersavers.eu/images/spotreba_energie_v_domacnosti.jpg
- [28] Příprava teplé vody [online]. [cit. 08.05.2022] Dostupné z:
<https://voda.tzb-info.cz/priprava-teple-vody>

- [29] Solární systém pro ohřev TUV a vody do bazénu [online]. [cit. 08.05.2022]
Dostupné z: <http://www.solarni-system.eu/ohrev-vody-a-bazenu>
- [30] Princip funkce solárního ohřevu [online]. [cit. 08.05.2022] Dostupné z:
<https://bydlimestylove.cz/jakem-principu-funguje-solarni-ohrev-vody/>
- [31] Vnitřní výpočtové teploty dle ČSN EN 12831 a doporučené relativní vlhkosti vzduchu dle ČSN 06 0210 [online]. [cit. 10.02.2022] 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>
- [32] Výpočet tlakové ztráty třením v potrubí [online]. [cit. 11.04.2022] Dostupné z:
<https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/87-vypocet-tlakove-ztraty-trenim-v-potrubu>
- [33] Desková otopná tělesa – katalog [online]. [cit. 13.03.2022] Dostupné z:
<https://www.korado.cz/designova-otopna-telesa>
- [34] Podlahové konvektory – katalog [online]. [cit. 13.03.2022] Dostupné z:
<https://www.korado.cz/podlahove-konvektory-a-lavice>
- [35] Tepelné čerpadlo HELIOTHERM SOLID COMPACT S – technické listy [online]. [cit. 25.03.2022] Dostupné z:
<https://www.projektuj-tepelna-cerpadla.cz/cz/heliotherm-solid-compact-s>
- [36] Elektrický kotel RAY Ke [online]. [cit. 25.03.2022] Dostupné z:
<https://www.protherm.cz/pro-nase-zakazniky/produkty/elektricky-kotel-ray-ke-325.html>
- [37] Akumulační nádrž PS 3000 N25 [online]. [cit. 25.03.2022] Dostupné z:
<https://www.regulus.cz/cz/akumulacni-nadrz-ps-3000-n25>
- [38] Zásobníkový NEPŘÍMOTOPNÝ ZÁSOBNÍK OKC NTR/HP [online]. [cit. 25.03.2022]
Dostupné z: <https://www.dzd.cz/ohrivace-a-zasobniky-teple-vody/neprimotopne-zasobniky/stacionarni/okc-ntr-hp#vice-informaci>
- [39] ELEKTRICKÁ TOPNÁ JEDNOTKA TJ 6/4" [online]. [cit. 28.03.2022] Dostupné z:
<https://www.dzd.cz/prislusenstvi/topna-jednotka-tj-6-4>
- [40] Honeywell SL termostatický ventil přímý DN 15 - ½ [online] [cit. 02.04.2022]
Dostupné z: <https://www.topenilevne.cz/honeywell-sl-termostaticky-ventil-primy-dn-15-1-2-p4177/>
- [41] Uzavíratelné šroubení „H“ 1/2"x3/4 [online] [cit. 02.04.2022] Dostupné z:
<https://www.toparmatury.cz/uzaviratelne-sroubeni-h-12x34-rohove-s-konickym-tesnenim-pro-vk-radiatory-vretena-vcetne-2ks-adapteru-a12>
- [42] Šroubení radiátorové přímé DN 15 - 1/2" regulační, uzavírací [online] [cit. 02.04.2022] Dostupné z: <https://www.topenilevne.cz/sroubeni-radiatorove-prime-dn-15-1-2-regulacni-p4205/>
- [43] Podlahové vytápění REHAU – technický list [online]. [cit. 08.04.2022] Dostupné z: <https://www.rehau.com/cz-cs/podlahove-vytapeni>
- [44] SESTAVA ROZDĚLOVAČ/SBĚRAČ – technický list [online]. [cit. 08.04.2022] Dostupné z: <https://www.ivarcs.cz/katalog/vytapeni-ivartrio/sestava-rozdelovac-sberac-bez-skrine-p140696/>
- [45] Dimenzování oběhových čerpadel GRUNDFOS [online]. [cit. 11.05.2022] Dostupné z: <https://product-selection.grundfos.com/cz>

- [46] Tlakové expanzní nádoby reflex [online]. [cit. 11.05.2022] Dostupné z: https://www.reflex-winkelmann.com/cz/produkty/reflex_products/membrandruckausdehnung/
- [47] Pojistné ventily DUCO Tech [online]. [cit. 12.05.2022] Dostupné z: <https://www.ducotech.cz/>
- [48] Produktový katalog - ETL [online]. [cit. 12.05.2022] Dostupné z: <https://www.etl.cz/katalog-vyrobkou>
- [49] Katalog ESBE – trojcestné ventily [online]. [cit. 12.05.2022] Dostupné z: <https://www.esbe.cz/assets/Uploads/ESBE-katalog-2018.pdf>
- [50] Odkalovač nečistot – R146M [online]. [cit. 15.05.2022] Dostupné z: <https://www.giacomini.cz/katalog/r146m>
- [51] Magnetické filtry – AV EQUEN [online]. [cit. 15.05. 2022] Dostupné z: <https://www.av-equen.cz/produkty/ultima-safecleaner-1-1-cerna/>
- [52] Filtr závitový [online]. [cit. 15.05.2022] Dostupné z: <https://www.ivarcs.cz/katalog/vytapeni-ivartrio/filtr-zavitovy-p139462/>
- [53] Výpočet tepelné ztráty potrubí s izolací [online]. [cit. 16.05.2022] Dostupné z: <https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-vypocet-tepelne-ztraty-potrubu-s-izolaci>
- [54] Reflex Fillcontrol Plus Compact [online]. [cit. 16.05.2022] Dostupné z: https://www.reflex-winkelmann.com/cz/produkty/reflex_products/6811500/
- [55] Tlakově nezávislý ventil [online]. [cit. 20.05.2022] Dostupné z: <https://www.bola.cz/vy vazovaci-ventil-danfoss-ab-qm-dn-20-s-mericimi-koncovkami>

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Spotřeba energie v domácnosti – orientační spotřeba [28].....	19
Obrázek 2 - Přímý ohřev [1].....	20
Obrázek 3 - Nepřímý ohřev [1].....	21
Obrázek 4 - Lokální příprava teplé vody [1]	22
Obrázek 5 - Centrální příprava teplé vody [9]	22
Obrázek 6 - Ústřední příprava teplé vody [1].....	23
Obrázek 7 - Akumulační (zásobníkový) ohřev [1].....	24
Obrázek 8 - Schéma zapojení akumulčního (zásobníkového) ohříváče [5]	25
Obrázek 9 - Průtokový ohřev [1]	25
Obrázek 10 - Schéma zapojení průtokového ohříváče [5]	26
Obrázek 11 – Schéma zapojení smíšeného ohřevu [5]	26
Obrázek 12 - Beztakový ohříváč [1].....	27
Obrázek 13 - Talkový ohříváč [1]	28
Obrázek 14 - Schéma zapojení s vícestupňovým způsobem ohřevu [2]	29
Obrázek 15 - Elektrický zásobníkový ohříváč [7].....	30
Obrázek 16 - Elektrický průtokový ohříváč se spodní připojení [9].....	31
Obrázek 17 - Elektrický průtokový ohříváč s horním připojením [8].....	31
Obrázek 18 - Konstrukce plynového zásobníkového ohříváče [15]	32
Obrázek 19 - Plynový zásobníkový ohříváč [12].....	33
Obrázek 20 - Spotřebič kategorie B [13].....	34
Obrázek 21 - Spotřebič kategorie C [13].....	34
Obrázek 22 - Konstrukce plynového průtokového ohříváče [14].....	35
Obrázek 23 - Schéma kondenzačního kotle od firmy Bauxi, kotle Luna Duo-tec HT - modely 24 – 40 [16]	36
Obrázek 24 - Příklad č. 1 - kotel na tuhá paliva se zapojenou kombinovanou akumulační nádrží [19]	37
Obrázek 25 - Příklad č. 1 - kotel na tuhá paliva se zapojenou kombinovanou akumulační nádrží a jedním vnitřním výměníkem [19].....	38
Obrázek 26 - Příklad č.2 - kotel na tuhá paliva s akumulční nádrží a zásobníkem teplé vody s jedním výměníkem [18]	38
Obrázek 27 - Příklad č. 1 - Schéma zapojení ohřevu teplé vody [21]	39
Obrázek 28 - Příklad č.2 - Schéma zapojení [30].....	40
Obrázek 29 - Zjednodušené schéma zapojení solárního okruhu [29]	41
Obrázek 30 - Schéma zapojení fotovoltaického systému [20].....	42
Obrázek 31 - Zjednodušené schéma zapojení – tepelné čerpadlo splitové, předností ohřev teplé vody [23]	43
Obrázek 32 - Principiální schéma zapojení tepelného čerpadla – paralelní ohřev (předehřev) teplé vody [24]	43
Obrázek 33 - Radik KLASIK [33]	152
Obrázek 34 - Radik VK [33].....	153
Obrázek 35 - Radik VKL [33].....	154
Obrázek 36 - KORAFLEX Optimal FKO [34]	155
Obrázek 37 - KORAFLEX Optimal-V FVO [34].....	156
Obrázek 38 - Technický list tepelného čerpadla [35].....	176
Obrázek 39 - Výkonový graf tepelných čerpadel	177

Obrázek 40 - Technický list elektrokotle RAY KE [36]	178
Obrázek 41 - Technický list akumulční nádrže PS 3000 N25 [37]	184
Obrázek 42 - Technický list zásobníků teplé vody [39]	188
Obrázek 43 - Technický list k topné vložce do zásobníkového ohřívače [40]	189
Obrázek 44 - Termostatický ventil u provedení VENTIL KOMPAKT [33]	190
Obrázek 45 - Diagram pro přednastavení termostatického ventilu	191
Obrázek 46 - Termostatický ventil přímý DN15 – od firmy Honeywell [40]	191
Obrázek 47 - Průtokový diagram pro přímý termostatický ventil [40]	192
Obrázek 48 - Rohové H šroubení pro VENTIL KOMPAKT [41]	193
Obrázek 49 - Přímé uzavírací šroubení pro KLASIK [42]	193
Obrázek 50 - Termostatický ventil pro podlahové konvektory [34]	194
Obrázek 51 - Regulační šroubení pro podlahový konvektor [34]	194
Obrázek 52 - Systémová deska Varionova [43]	195
Obrázek 53 - Technický náčrt rozdělovače a sběrače [44]	195
Obrázek 54 - Parametry rozdělovače a sběrače [44]	196
Obrázek 55 - Hydraulické charakteristiky pro jeden výstup rozdělovače IVAR CS 553 DVP [44]	196
Obrázek 56 - Pracovní diagram oběhového čerpadla [45]	220
Obrázek 57 - Pracovní diagram oběhového čerpadla [45]	221
Obrázek 58 - Pracovní diagram oběhového čerpadla [45]	221
Obrázek 59 - Pracovní diagram oběhového čerpadla [45]	222
Obrázek 60 - Pracovní diagram oběhového čerpadla [45]	222
Obrázek 61 - Pracovní diagram oběhového čerpadla [45]	223
Obrázek 62 - Pracovní diagram oběhového čerpadla [45]	223
Obrázek 63 - Pracovní diagram oběhového čerpadla [45]	224
Obrázek 64 - Pracovní diagram oběhového čerpadla [45]	224
Obrázek 65 - Pracovní diagram oběhového čerpadla [45]	225
Obrázek 66 - Pracovní diagram oběhového čerpadla [36]	225
Obrázek 67 - Část technického listu - expanzích nádob Reflex [46]	228
Obrázek 68 - Část technického listu rozdělovače a sběrače ETL [48]	232
Obrázek 69 - Diagram pro návrh třicestných armatur [49]	233
Obrázek 70 - Rotační pohon ARA600 [49]	233
Obrázek 71 - Část technického listu od R146M [50]	235
Obrázek 72 - Část technického listu od firmy AV EQUEN [51]	235
Obrázek 73 - Část technického listu FIV.08412 [52]	236
Obrázek 74 - Výstřižek z pomůcky pro výpočet tl. izolace z www.tzb-info.cz [53]	237
Obrázek 75 - Část technického listu zařízení Fillcontrol Plus Compact [54]	238
Obrázek 76 - Tlakově nezávislý ventil [55]	238

Seznam příloh

Výkres č. 1	Půdorys 1NP
Výkres č. 2	Půdorys 2NP
Výkres č. 3	Půdorys 3NP
Výkres č. 4	Schéma zapojení otopných těles 1
Výkres č. 5	Schéma zapojení otopných těles 2
Výkres č. 6	Půdorys kotelny
Výkres č. 7	Schéma zapojení zdroje tepla