



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ZDROJE TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ OBČANSKÉ BUDOVY

HEAT SOURCE FOR HEATING OF CIVIL BUILDING

Diplomová práce

Diploma thesis

Autor práce: Bc. Štěpán Trajer
Author:

Vedoucí práce: Ing. Petr Horák, Phd.
Supervisor:

Brno 2015

Obsah

Zadaní	3
Abstrakt v českém a anglickém jazyce	5
Klíčová slova v českém a anglickém jazyce.....	5
Bibliografická citace VŠKP.....	6
Prohlášení:.....	7
Prohlášení o shodné listinné a elektronické formy VŠKP	8
Poděkování:.....	9
Úvod	10
1. Historie tepelných čerpadel	12
1. Současnost tepelných čerpadel.....	13
2. Parametry tepelných čerpadel	13
3. Zdroje nízkopotenciálního tep/a.....	14
3.1. Zdroje nízkopotenciálního tep/a země	15
3.1.1.Zdroje nízkopotenciálního tep/a země, plošný kolektor	15
3.1.2.Vrty-geotermální vertikální sondy.....	16
3.1.3 Energetické piloty.....	17
3.2. Zdroje nízkopotenciálního tep/a voda	18
3.2.1 Spodní voda	18
3.2.2 Povrchová voda	19
3.2.3 Odpadní voda	20
3.3. Zdroje nízkopotenciálního tep/a vzduch.....	20
3.3.1 Venkovní vzduch.....	20
3.3.2 Odpadní a větrací vzduch	21
4. Rozdělení tepelných vrtů BHE	22
4.1. Tepelná vrty GLHE	24
5.1.1 GLHE bez výplně	24
5.1.2 GLHE se zaplněným stvolem.....	25
5.1.3 Vliv zapuštění trubíc na účinnost tepelných vrtů GHLE.....	25
4.2. Vrty TIL.....	26
4.3. Koaxiální trubkové vrty (uzavřený koaxiál)	27
Zdroje:	27
1. Analýza objektu	30
2. Výpočet tepelného výkonu.....	30
3. Energetický štítek obálky budovy	32

4. Návrh otopných ploch	35
5. Návrh zdroje tepla	39
6. Návrh přípravy teplé vody	45
7. Dimenzování a hydraulické posouzení systému, návrh čerpadel.....	48
7.1. Dimenzování potrubí	48
7.2. Návrh oběhových čerpadel.....	52
8. Návrh zabezpečovacího zařízení	58
9. Návrh ostatních zařízení.....	65
10. Návrh dilatace potrubí.....	69
11. Návrh tepelných izolací.....	70
12. Návrh trojcestných ventilů	72
13. Roční potřeba tepla	74
14. Vyhodnocení variant	75
TECHNICKÁ ZPRÁVA	78
Závěr	85
Seznam použitých zdrojů.....	86
Seznam použitých zkratk a symbolů.....	87
Seznam příloh.....	88
P1- Tepelné ztráty objektu variantu Standard a Standard+.....	89
P2- Tepelné ztráty objektu variantu Comfort.....	122
P3-Výpočet podlahového vytápění.....	154
P4- Hydraulický výpočet TČ.....	157
P5-Hydraulický výpočet plyn.....	186
P6-Rozpočet variantu Standard.....	213
P7-Rozpočet variantu Standard+.....	221
P8-Rozpočet variantu Comfort.....	229



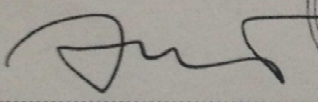
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor 3608T001 Pozemní stavby
Pracoviště Ústav technických zařízení budov

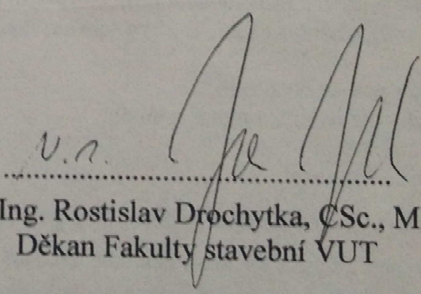
ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant Bc. Štěpán Trajer
Název Zdroje tepla pro vytápění občanské budovy
Vedoucí diplomové práce Ing. Petr Horák, Ph.D.
Datum zadání diplomové práce 31. 3. 2015
Datum odevzdání diplomové práce 15. 1. 2016

V Brně dne 31. 3. 2015


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




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

Podklady a literatura

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

Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

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

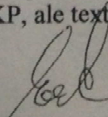
- obsah a uspořádání práce dle směrnice FAST:

- a) titulní list,
- b) zadání VŠKP,
- c) abstrakt v českém a anglickém jazyce, klíčová slova v českém a anglickém jazyce,
- d) bibliografická citace VŠKP dle ČSN ISO 690,
- e) prohlášení autora o původnosti práce, podpis autora,
- f) poděkování (nepovinné),
- g) obsah,
- h) úvod,
- i) vlastní text práce s touto osnovou:
 - A. Teoretická část – literární rešerše ze zadaného tématu, rozsah 15 až 20 stran
 - B. Výpočtová část
analýza objektu – koncepční řešení vytápění objektu,
výpočet tepelného výkonu,
energetický štítek obálky budovy,
návrh otopných ploch,
návrh zdroje tepla ve variantách
návrh přípravy teplé vody, event. dalších spotřebičů tepla,
dimenzování a hydraulické posouzení potrubí, návrh oběhových čerpadel
návrh zabezpečovacího zařízení,
návrh výše nespécifikovaných zařízení, jsou – li součástí soustavy
roční potřeba tepla a paliva
 - C. Projekt – úroveň prováděcího projektu: půdorysy + legenda, 1:50 (1:100), schéma zapojení otopných těles - / 1:50 (1:100), půdorys (1:25, 1: 20) a schéma zapojení zdroje tepla, technická zpráva.
- j) závěr,
- k) seznam použitých zdrojů,
- l) seznam použitých zkratk a symbolů,
- m) seznam příloh,
- n) přílohy – výkresy

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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



Ing. Petr Horák, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

Abstrakt v českém a anglickém jazyce

Cílem práce je navrhnout a zhodnotit varianty vytápění pro dvoupodlažní mateřskou školku. S vyhotovením projektové dokumentace a investičními a provozními náklady.

The aim is to design and evaluate options for heating system for kindergarden with two floors. The project documentation, investment cost and operating cost are included in this project.

Klíčová slova v českém a anglickém jazyce

Občanská budova, mateřská školka, návrh projektu pro vytápění, plynový kotel, solární kolektory, tepelné čerpadlo země/voda, energetický štítek budovy

Civil building, kindergarden, design project for heating system, gas boiler, solar collectors, heat pump earth/water, energy label of building envelope

Bibliografická citace VŠKP

Bc. Štěpán Trajer *Zdroje tepla pro vytápění občanské budovy*. Brno, 2016. 87 s., 140 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce Ing. Petr Horák, Ph.D.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně 14.12. 2015

.....
Bc. Štěpán Trajer

Prohlášení o shodné listinné a elektronické formy VŠKP

Prohlášení:

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně 14.12. 2015

.....

Bc. Štěpán Trajer

Poděkování:

Chtěl bych poděkovat svému vedoucímu práce za odborné vedení a celé fakultě stavební za krásných 5,5 let strávených na VUT.

..

Úvod

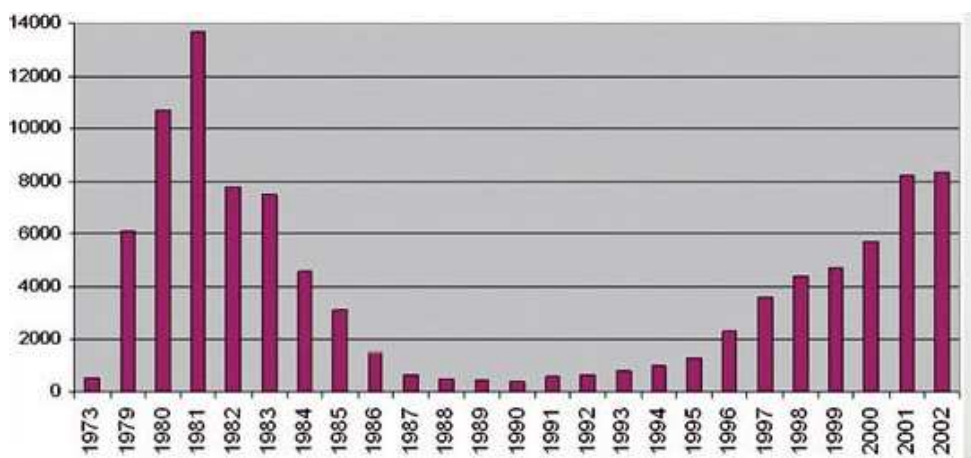
V této práci jsem se zabýval možnostmi návrhů vytápění pro občanskou stavbu, tedy přesněji pro mateřskou školu. Navrhl jsem celkem 3 varianty vytápění: plynový kondenzační kotel, plynový kondenzační kotel se solárními kolektory pro podporu přípravy teplé vody a tepelné čerpadlo země/voda s vrtem. Hlavním aspektem byla pořizovací cena, provozní náklady systému, technická proveditelnost a environmentální dopady. Variantu tepelné čerpadlo jsem rozpracoval více dopodrobna.

A. Teoretická část

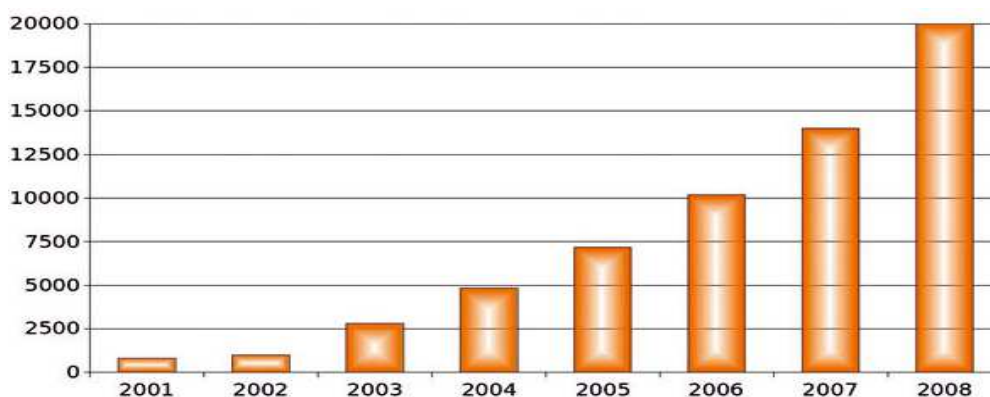
1. Historie tepelných čerpadel

Základní myšlenku principu tepelného čerpadla vyslovil již v roce 1852 Lord Kelvin ve své druhé větě termodynamického zákona. Ta má několik částí, tou nejdůležitější je, že teplo se šíří vždy ve směru od teplejší ke studenější části, čehož princip tepelné čerpadlo využívá. První tepelné čerpadlo náhodou sestrojil americký vynálezce Robert C. Weber. Když prováděl pokus s nízkými teplotami, údajně se omylem dotknul výstupního potrubí mrazícího stroje a to jej popálilo.

Nástup tepelných čerpadel je datován kolem roku 1980 v době ropné krize. Zde je zaznamenán velký nárůst počtu instalací tepelných čerpadel. V důsledku této ropné krize lidé ustupovali od vytápění fosilními palivy, olejem a snažili se najít jiný způsob získání tepla. Strmý nárůst instalací v důsledku ropné krize byl vystřídán velkým poklesem a následným útlumem, který trval téměř 10 let. Tento propad zájmu o tepelná čerpadla byl způsoben hlavně nedostatečnou odborností firem, které při instalacích nebraly v potaz, zda bude tepelné čerpadlo fungovat správně s otopným systémem, který byl u zákazníka původně používán. V té době ještě nebyla čerpadla na současné technické úrovni a docházelo k častým poruchám. Ekonomický výsledek po instalaci nebyl často vůbec přesvědčivý. To všechno vedlo ke ztrátě zájmu o tepelná čerpadla a k dlouhému útlumu. Opětovný rozvoj nastává až koncem 20. století společně se zvyšujícím se zájmem o životní prostředí a zdražováním energií. Příklad vývoje instalací tepelných čerpadel v Německu můžeme vidět na obr 1.



Obr. 1. Vývoj instalací TČ v Německu (zdroj www.abs-portal.cz)



Obr.2. Vývoj instalací TČ v ČR (zdroj www.abs-portal.cz)

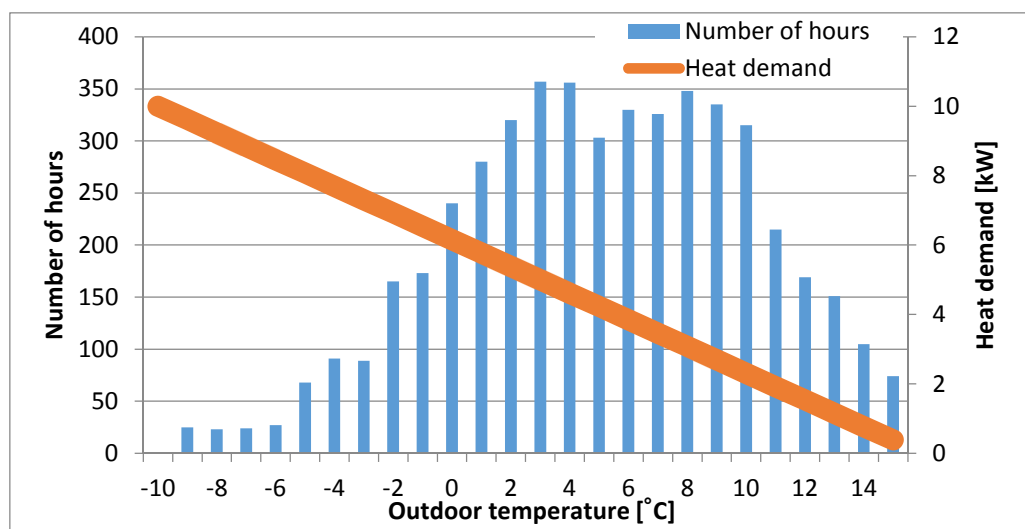
Před rokem 1990 bylo u nás instalováno jen několik málo kusů pro propagační účely. Vývoj tepelných čerpadel u nás začal až po roce 1990, kdy bylo ročně instalováno několik desítek kusů a tepelná čerpadla i odborníci byli převážně importováni ze zemí, kde s touto technologií měli větší zkušenosti (Švédsko, Německo, Rakousko...). Skutečný rozvoj začal až po roce 2000. Na obrázku číslo 2 můžeme vidět počet instalací v ČR od roku 2000.

1. Současnost tepelných čerpadel

Jako tomu bylo již v 80. letech, zdražování ropy i všech jiných druhů energie vedlo k nárůstu zájmu o tepelná čerpadla. Nárůst prodeje u nás rok od roku rostl, někteří prodejci zaznamenali nárůst oproti minulému roku o 30% až 40 %. To samozřejmě vedlo k propadu zájmu o standardní zdroje vytápění. A to hlavně u kotlů na tuhá paliva. V ČR je podle odhadů dnes vybavený každý 10. nově postavený dům tepelným čerpadlem. Na jednu stranu je to dobrý výsledek, ale například v porovnání se zeměmi, kde je tato technologie rozvinutá, zaostáváme. Ve Švýcarsku se instaluje tepelné čerpadlo do 60% nově postavených rodinných domů, ve Švédsku dokonce do 90%. Ve Švédsku jsou instalována tepelná čerpadla celkem ve 30% z téměř dvou milionů rodinných domů. V novostavbách se v podstatě jiný zdroj energie nenajde, jen v 5% nových objektů jsou instalovány kotle na biomasu. Švédové nevnímají obnovitelné zdroje jako alternativní, ale nýbrž jako standardní řešení. Je tak samozřejmé, že o něm nijak zvlášť nemluví a automaticky s ním počítají. Přechod z olejového přímotopného vytápění u nich probíhá takovým tempem, že během 5 let bude obnovitelnými zdroji vytápěno více než 70% všech rodinných domů.

2. Parametry tepelných čerpadel

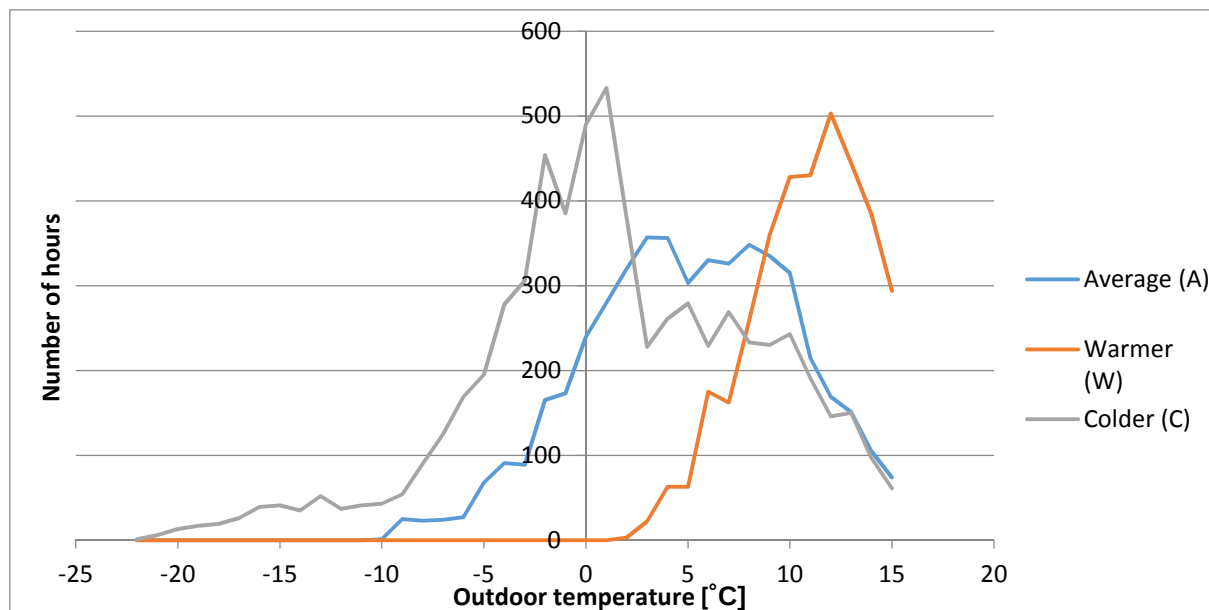
Základním parametrem tepelných čerpadel je topný faktor (*COP- Coefficient of Performance*). Toto bezrozměrné číslo vypovídá o účinnosti tepelného čerpadla. Jedná se o teoretický poměr mezi vyrobeným teplem a spotřebovanou elektrickou energií. Čím je vyšší TF, tím je tepelné čerpadlo lepší, protože jeho provoz je levnější. Toto číslo u velmi dobrých tepelných čerpadel za optimálních podmínek může nabývat hodnot až 7. Běžně se TF pohybuje v rozmezí od 2,5 do 5. Není ovšem veličinou, která by byla k tepelnému čerpadlu jednou pro vždy přiřazena. Mění se totiž podle podmínek, v nichž tepelné čerpadlo pracuje. Při výběru tepelného čerpadla je nutné srovnávat srovnatelné, jelikož je topný faktor velmi závislý na okolních podmínkách. K tomu byla zavedena evropská norma EN 14 511, která stanovuje podmínky určování topného faktoru. Jednou ze základních podmínek je např. COP, které se stanovuje za podmínek 0°C/35°C. To znamená, že se jedná o tepelné čerpadlo, které má při vstupu z primárního okruhu teplotu tekutiny 0°C a na výstupu do sekundárního okruhu tekutinu o teplotě 35°C. Různé typy čerpadel mají i různé hodnoty, při kterých se vzájemně srovnávají. Pro tepelná čerpadla typu vzduch/voda se parametry uvádějí při 2°C/35°C, pro tepelná čerpadla typu země/voda 0°C/35°C a pro tepelná čerpadla typu voda/voda je to 10°C/35°C. Ustanovení COP pro vyjádření TF však nebylo dostačující, proto byl zaveden další faktor, dle kterého jsou posuzovány podmínky, v nichž je TF měřen a to je SCOP (*Seasonal Coefficient of Performance*). Popisuje roční účinnost tepelného čerpadla. V podstatě způsob výpočtu SCOP spočívá v rozdělení topné sezóny do několika hodin s různými teplotami (tzv bins), které společně odrážejí změny teplot přes topnou sezonu. COP a bins společně tvoří dvojici pro výpočet SCOP. Přesný výpočet SCOP se řídí evropskou normou EN 14825. Obrázek 3 ukazuje příklad rozdělení hodin pro klimatickou oblast mírný pás. Obrázek ukazuje, jak požadavek na teplo klesá s rostoucí teplotou. Při 0°C musí tepelné čerpadlo poskytnout 6,8 kW 240 hodin v topné sezoně.



Obr.3. Příklad rozdělení teploty a potřeby tepla vztahující se k topné sezoně.

(Dánská energetická agentura)

Dále jsou v normě specifikovány 3 klimatické zóny pro celou Evropu. A to mírné (ČR), teplé (Řecko), a studené (Finsko). Grafy v normě zobrazují počty hodin v otopné sezoně. Celkový počet hodin pro mírné pásmo je 4910 hodin, pro teplé 3590 a pro studené 6446 hodin. Na obrázku 4 můžeme vidět rozložení hodin v závislosti na teplotě. Dle evropské normy je povinné označování SCOP dle mírného pásu. Studené a teplé pásmo je zatím dobrovolné.



Obr.4. Počet otopných hodin dle klimatických zon (Dánská energetická agentura)

3. Zdroje nízkopotenciálního tepla

Základní typy zdrojů nízkopotenciálního tepla:

- Ze země: plošný kolektor
vrty

energetické piloty

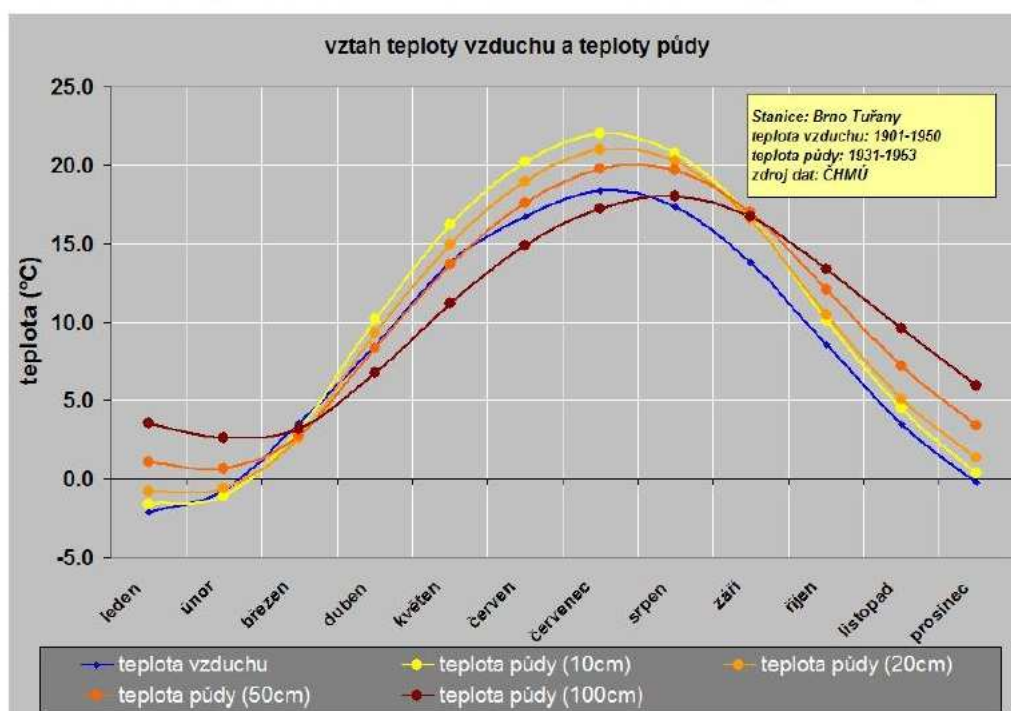
- Z vody: spodní voda
povrchová voda
odpadní voda
- Ze vzduchu: venkovní vzduch
odpadní vzduch

3.1. Zdroje nízkopotenciálního tep/a země

V naší zeměpisné šířce jsou nejrozšířenější tepelná čerpadla země/voda, které odebírají teplo okolnímu prostředí, podloží, uzavřeným systémem horizontálních nebo vertikálních primárních okruhů. Tento systém jímání tepla je oblíbený pro svou jednoduchost, minimum pohyblivých částí a především pro stále konstantní teplotní zisky, bez velkých výkyvů, které jsou ideální pro vnitřní kompresorovou jednotku.

3.1.1. Zdroje nízkopotenciálního tep/a země, plošný kolektor

Obecně u plošného kolektoru můžeme zohlednit geotermický proud tepla $0,1 \text{ W/m}^2$. Plošný kolektor využívá proud tepla ze slunce, který je akumulován do svrchní vrstvy země. Proto při instalaci a plánování jsou rozhodující nejen termické vlastnosti půdy, ale i poloha místa a jeho okolí. Z těchto stručných důvodů nesmí být kolektory zemního tepla zakryty.



Obr.5. Roční průběh teplot zeminy a vzduchu (tzbinfo.cz)

Kolektor je vyroben z polyethylenového potrubí, které se klade do výkopů v nezámrazné hloubce, v našich podmínkách se doporučuje hloubka 1,2-1,5 m. Při dimenzování je důležitá především výměra plošného kolektoru, než systém položení a vzdálenosti jednotlivých smyček. Doporučená

ideální délka jednotlivých okruhů pro snížení tlakové ztráty je 100 až 300 m. Potrubní smyčky se sdružují ve venkovní jímce, kde jsou umístěny rozdělovače, sběrače media s možností uzavření jednotlivých smyček, odvzdušnění a regulace průtoků. Jednotlivá vedení kolektoru nebo páteřní vedení smí křížovat další vedení, jako je kanalizační, dešťové svody, přípojky řadu pouze v případě izolace obou těchto vedení. Izolace nesmí být nasáková vodou (např. syntetický kaučuk). Chránit izolaci před destrukcí musí chránička z PVC. Dalším bezpečnostním opatřením je vzdálenost 1,5 m od základů budovy. Není-li toto dodrženo, potrubí musí být izolováno. Taktéž musí být izolovány prostupy do budovy.

Klíčovým údajem pro návrh kolektorového systému se ukazuje být tzv. „*extrakční kapacita půdy*“, která závisí na několika faktorech. V souvislosti s počtem provozních hodin tepelného čerpadla se definuje jako počet provozních hodin zvlášť pro topení a pro topení a ohřev vody dohromady. Norma při návrhu topné soustavy počítá s maximálním počtem provozních hodin pouze pro topení ve výši 1800 h/p. a., zatímco pro topení a ohřev teplé vody maximální počet provozních hodin může dosáhnout až hodnoty 2300 h/p.a.

Maximální extrakční kapacita půdy podle normy VDI 4640		
Typ podloží	Max. specifická extrakční kapacita při 1800 prov. h/ročně	Max. specifická extrakční kapacita při 2400 prov. h/ročně
Suchá, nesoudržná půda	10 W/m ² a 5 W/bm	8 W/m ² a 4 W/bm
Soudržná, vlhká půda	20–30 W/m ² a 15 W/bm	16–24 W/m ² a 12 W/bm
Vodou nasycený písek/štěrk	40 W/m ² a 20 W/bm	32 W/m ² a 16 W/bm

Obr.6. Maximální extrakční kapacita půdy (tzbinfo.cz)

3.1.2.Vrty - geotermální vertikální sondy

Tradičním primárním zdrojem energie pro tepelná čerpadla jsou geotermální vertikální vrty. V ČR jsou vrty pro tepelná čerpadla nejrozšířenějším způsobem získávání nízkopotencionální energie. I přes svoji vyšší pořizovací cenu, většinu investorů přesvědčí fakt, že jde o zdroj absolutně nezávislý na vlivu počasí. Další nespornou výhodou vrtů je možnost využití jejich konstantní teploty (8-12°C) pro chlazení objektů v letním období. Chlazením také dodáváme vrtům vyšší tepelnou energii, která se zhodnocuje ve formě regenerace těchto vrtů pro zimní období. Vlastně můžeme hovořit o zajímavém ukládání tepelné energie k využití v zimních měsících.

Při návrhu vrtů je důležité dbát na hloubku vrtů. Poddimenzování vede při velkém odběru tepla k silnému ochlazení země, až k vytvoření zámrazu kolem stvolu vrtu. Tím se zmenšuje nejen výkonost tepelného čerpadla, ale v letních obdobích se nemohou zcela regenerovat nižší vrstvy kvůli omezenému toku tepla. Tato chyba se neprojeví ihned. K jejímu projevu dojde až za 3-7 let

Obvyklé hloubky vrtů se pohybují od 70-140 m, v některých případech lze dosáhnout i 160 m (hloubka vrtů je dána místními podmínkami a dostupností vrtací techniky). Od 100 m hlouběji se doporučuje provádět test tepelné odezvy vrtů. V případě většího množství vrtů se celková délka rozdělí do více vrtů stejné délky. Pokud technologie vrtání nebo geologické podmínky neumožní dosáhnout 50 m, je možné v krajním případě vrtat i kratší vrty, ale doporučuje se v tomto případě celkovou délku vrtů zvýšit minimálně o 10%. Při větším počtu krátkých vrtů je možné spojit vždy dva vrty do jedné smyčky. V takovém případě je vhodné udělat sudý počet vrtů. Na propojovacím potrubí sériově zapojených vrtů

musí být vždy odvodušňovací ventil. Při větším počtu smyček se musíme snažit, aby jejich délky včetně přípojek byly přibližně stejné. Výrazně se tak zjednoduší vyregulování průtoků jednotlivými smyčkami. Vzdálenost vrtů od sebe by neměla být menší jak 10 m. Pokud jsou vrty jenom 2, je možné snížit vzájemnou vzdálenost na 7 m.

Aby bylo možné navrhovat hloubky vrtů u malých zařízení do 30 kW výkonu, byly specifikovány směrné hodnoty možného zatížení vrtu chladícím výkonem tepelného čerpadla obr.7.

Přiřazovací hodnoty- chladící výkon vztažený na 1 m hloubky vrtu.

- Hodnoty platí pro samostatný vrt nebo vrty v lince
- Hodnoty platí pro uvedené provozní hodnoty
- Možné využití do 30 kW
- Vztaženo na duplexní vystrojení vrtu 4x32

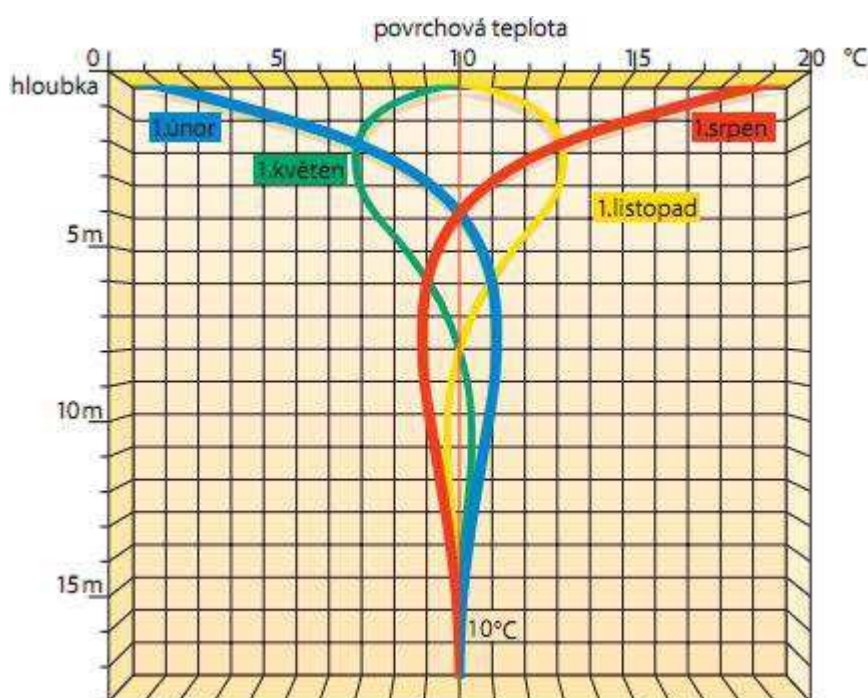
Podloží	možný odběr	
	1800 hodin v provozu	2400 hodin v provozu
Obecné směrné hodnoty:		
horší podloží (suché sedimenty) ($\lambda \leq 1,5 \text{ W/(m}^* \text{K)}$)	25 W/m	20 W/m
normální pevná hornina nebou voudou nasycený sediment ($\lambda = 1,5-3,0 \text{ W/(m}^* \text{K)}$)	60 W/m	50 W/m
pevná hornina s vysokou tepelnou vodivostí ($\lambda \geq 1,5-3,0 \text{ W/(m}^* \text{K)}$)	84 W/m	70 w/m
Horniny:		
suché šterky a písky	$\leq 25 \text{ W/m}$	$\leq 20 \text{ W/m}$
zvodnělé šterky a písky	65-80W/m	55-65 W/m
protékající spodní voda, šterky a písky	80-100 W/m	80-100 W/m
vlhký jíl	35-50 W/m	30-40 W/m
masivní vápenec	55-70 W/m	45-60 W/m
pískovec	65-80W/m	55-65 W/m
ksyselá vyvřelina (žula)	65-85 W/m	55-70 W/m
zásaditá vyvřelina (čedič)	40-65 W/m	35-55 W/m
rula	70-85 W/m	60-70W/m

Obr. 7 Směrné hodnoty výtěžnosti vrtu (Tepelní čerpadlo pro váš dům)

3.1.3 Energetické piloty

Instalace registru potrubí do základů budov se nazývá podle způsobu instalace: energetické piloty, energetické stěny nebo energetické základy. Nejčastější aplikací jsou energetické piloty. Stavby s piloty se provádějí zpravidla v místech, kde je nezpevněné podloží, které by neumožňovalo použití klasických základů budov. Jde zejména o místa se zvýšenou hladinou spodní vody, vždy pak v místech vodních toků. Piloty staticky zajišťují většinu výškových budov, kde slouží jako kotvy. Počet, velikost, a hloubka jednotlivých pilot se u staveb liší a návrh provádí specialista na obor statika. Na stavbách se setkáváme s piloty o průměru 120-1200 mm a hloubek od 3 do 30m. Ve většině případů je možné tyto piloty využít k jímání a ukládání tepla. Oproti klasickému složení piloty, vrtaná díra, kovový armokoš a

beton, je instalovaná do těchto pilot smyčka potrubí, ve které obíhá nemrznoucí kapalina. Smyčky od jednotlivých pilot jsou vedeny základy až do technické místnosti, kde se propojují v rozdělovačích a sběračích. Hlavním páteřním vedením je vedeno medium až do tepelného čerpadla. Jako potrubní materiál se využívá vysokohustotní polyethylen se zvýšenou odolností dimenze 25x2,3 mm. Objem betonu a zeminy pod objektem je možné využít jako „akumulátor“ chladu a tepla. V zimním období tepelné čerpadlo chladí do systému pilot a tím získává potřebné teplo pro vytápění objektu. Naopak v letním období se uložený chlad využívá k chlazení. Je nutné vědět, že použití energetických pilot pouze pro vytápění nebo pro chlazení není možné. Vždy musíme pracovat v režimu vytápění/chlazení. Základy budovy mají pouze omezenou tepelnou kapacitu, kterou můžeme třeba pouhým chlazením základů vyčerpat. Zemní plošné kolektory nebo hlubinné vrty využívané jako zdroj pro tepelné čerpadlo se dimenzují tak, že ke konci sezóny můžeme pracovat v režimu záporných hodnot v primárním okruhu. U využití základů budov se dlouhodobě nesmíme do záporných hodnot dostat. Povolená hranice je -2°C . Tehdy ještě nedochází k takovému promrzání, aby způsobilo problém. Na obrázku 8 můžeme vidět průběh teplot v zemině pro vybrané období v roce.



Obr. 8. Průběh teplot v zemině v průběhu roku (www.tkuchar.cz)

3.2. Zdroje nízkopotenciálního tepla/voda

3.2.1 Spodní voda

Teplo z podzemní vody – nízkopotenciálním zdrojem tepla je spodní voda. Ta se odebírá ze zdrojové studny a po ochlazení se vypouští do druhé, takzvané vsakovací studny. Tím se udržuje potřebná hladina spodní vody. Hloubka zdrojové studny by neměla překročit 25 m. A to z důvodu, že při větších hloubkách začínají být náklady na čerpání vody příliš vysoké a provoz tohoto zařízení není pak rentabilní. Vsakovací studna musí být minimálně 15 m od zdrojové studny. A to z důvodu, že voda vpouštěná do vsakovací studny by se neměla vracet do zdrojové studny. Nikdy by se neměla vypouštět do kanalizace. Velkou nevýhodou získávání tepla/chladu ze spodní vody je, že musí být zajištěn dostatečný průtok spodní vody a to 150-200 l/h na 1 kW. Toto musí být podloženo dlouhodobou čerpací zkouškou minimálně 30 dnů. Současně je nutné také provést vsakovací zkoušku. Dále voda z podloží nesmí být mineralizována, aby nedocházelo k zanášení výměníku tepelného čerpadla. Voda

musí obsahovat chloridy ≤ 500 mg/l, volné chloridy $\leq 0,5$ mg/l, železo, mangan $\leq 1,0$ mg/l (nutný chemický rozbor). Jestliže voda nesplňuje chemické požadavky, je možné toto vyřešit instalací předřazeného výměníku, který lze rozebrat a vyčistit. Nevýhodou je snížení teploty na výparníku a nutná instalace oběhového čerpadla a tím snížení topného faktoru. Nebezpečí provozování tohoto systému je, že když dojde k poruše čerpadla v zdrojové studni, může velmi rychle dojít k zamrznutí vody na výparníku a tím k zničení tepelného čerpadla. Tomuto problému lze předcházet instalací tzn. hlídače průtoku (flow switch), který při snížení průtoku včas vypne tepelné čerpadlo. Další nevýhodou tohoto zařízení je, že podléhá schválení vodohospodářského úřadu. Na druhou stranu výhodou je nejvyšší průměrný roční topný faktor při nejnižších nákladech díky vyšší teplotě spodní vody.

3.2.2 Povrchová voda

Z povrchových toků není možné, až na výjimky, přímo čerpat vodu pro potřeby tepelného čerpadla. Důvodem jsou nízké teploty vody v zimní období, kdy by voda při ochlazení v tepelném čerpadle zamrzla. Proto se voda odebírá pomocí kolektorů z PE hadic ponořených na dně toků, kde je nutná dostatečná hloubka. Přibližný zisk z jednoho metru délky potrubí DN 40 je 20 až 30 W. Jednoduchý odběr tepla lze realizovat u mlýnů nebo jiných objektů, které mají náhon (zaručená stabilní výška vody a malá rychlost). Do tohoto náhonu je pak možné jednoduše na dno nebo stěny ukotvit výměník z trubek. Rybník nebo jezero, ze kterého má být využíváno teplo nesmí být během topné sezony dlouhodobě vypuštěn. Hadice se pokládají na dno s roztečí 0,5 až 1 m a zatěžují se závažím. (nebezpečí vztlačky) Pokládku lze provádět na dno při vypuštěném rybníku nebo přímo z hladiny. Možnost odběru tepla z vodních toků je nutné konzultovat s příslušným povodím. Topný faktor u tohoto systému získávání energie je velmi závislý na klimatických podmínkách. Známou realizací tepelného čerpadla voda/voda s využitím nízkopotencionální energie z povrchových vod je instalována ve výukovém středisku ČVUT Herbertov (povodí Vltava) je zde instalováno TČ 68+50 kW výměník od délce 1600 m



Obr.9. Výměník tepla Herbertov (přednáška Nízko potencionální zdroje tepla ČVUT Praha-IB)

3.2.3 Odpadní voda

Není skoro vůbec využívána u obytných staveb. Je zde velký problém s nestabilní dodávkou, kterou je nutné řešit pomocí akumulčních jímek. Tento způsob získávání energie se spíše uplatňuje u velkých ČOV nebo v průmyslu kde, se energie získává z technologického tepla. Ale to je už spíše jiná varianta provedení.

3.3. Zdroje nízkopotenciálního tep/a vzduch

3.3.1 Venkovní vzduch

Dalším nízkopotenciálním zdrojem tepla je okolní vzduch. Jeho použití se v poslední době poměrně dost rozšiřuje díky zkvalitnění provozních parametrů vzduchových tepelných čerpadel. Jejich průměrný roční topný faktor se přibližuje tepelným čerpadlům odebírající teplo ze země. Obsah energie ve vzduchu je silně závislý na jeho vlhkosti. Je-li vzduch chladný, je v něm málo vlhkosti. Na rozdíl od ostatních látek (voda, horniny) není množství energie ve vzduchu přímo úměrné teplotě, ale klesá rychleji. Z toho vyplývá, že v době nejnižších venkovních teplot, kdy je potřeba tepla v objektu nejvyšší, pracuje tepelné čerpadlo s nejnižším topným faktorem a obvykle i výkonem. Při nízkých teplotách musí být některá tepelná čerpadla vypnuta a vytápění pak zabezpečuje jiný zdroj tepla, který musí být dimenzovaný na 100% tepelné ztráty. Současná kvalitní vzduchová čerpadla jsou schopna efektivně pracovat až do -20°C, některá až do -25°C, kdy je dosažen bod bivalence. Skutečnost, že vzduchová tepelná čerpadla mají horší parametry při velmi nízkých venkovních teplotách ve srovnání se zemními, je kompenzován dlouhým obdobím podzimu a jara, kdy je nutno domy vytápět, přičemž teplota vzduchu se pohybuje mezi 0°C 12°C, což je pro tepelná čerpadla vzduch/voda značnou výhodou, protože tato období jsou mnohem delší než období s hodnotami pod bodem mrazu. Vzduchová tepelná čerpadla mají do budoucna velký potenciál. Jelikož se dá očekávat, že zimy budou mírnější díky globálnímu oteplování. A dnů s teplotami pod bodem mrazu bude ubývat. Nevýhodou odběru tepla ze vzduchu může být v některých případech hlučnost. Ventilátor venkovní jednotky produkuje hluk pohybující se mezi hodnotami 40 až 50 dB. Proto je dobré umístit jednotku tak, aby byla obklopena prostředím pohlcující hluk. Možností jak eliminovat hladinu hluku je použití vzduchového tepelného čerpadla v provedení pro umístění uvnitř objektu na obrázku číslo 12. To nasává okolní vzduch pomocí otvorů v obvodovém zdivu. Otvory pro přívod a odvod vzduchu je třeba situovat tak, aby ochlazený „vydechovaný vzduch“ nebyl nasáván zpět do tepelného čerpadla. Při požadavku mimořádného útlumu hluku lze využít tlumiče hluku. Na obrázku 11. je TČ ve venkovním provedení, které emituje hluk do okolí.

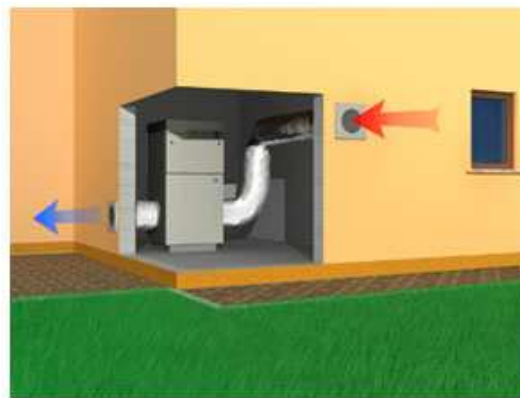
Měsíc	Teplota °C	Vlhkost g/kg
Leden	-1,3	2,83
Únor	-0,1	2,97
Březen	4	3,6
Duben	9,1	4,57
Květen	14,2	6,36
Červen	17,6	7,97
Červenec	19,3	9,15
Srpen	18,7	8,9
Září	15	7,48
Říjen	9,3	5,63

Listopad	4,4	4,3
Prosinec	0,4	3,34

Obr. 10. Průměrné teploty a vlhkosti v Praze



Obr.11. Vzduchové TČ venkovní



Obr.12. Vzduchové TČ vnitřní

3.3.2 Odpadní a větrací vzduch

Odebírání tepla z odpadního vzduchu můžeme rozdělit v zásadě na 2 hlavní skupiny a to odebírání tepla z technologických procesů (pece, kondenzátoru chlazení apod.) a odebírání tepla z odpadního vzduchu při nuceném větrání. Nyní bych se rád věnoval druhé skupině, jelikož odpadní teplo z technologických procesů je velmi závislé na provozované technologii a nejde zobecnit. Odpadní vzduch při nuceném větrání má relativně vysokou teplotu 18°C-24°C. Ale problémem je, že v zimních měsících relativně nízkou vlhkost pod 30%. Tepelné čerpadlo může efektivně pracovat i za podmínek, kdy běžné systémy zpětného získávání tepla (rekuperace) nelze použít. Teplo může být použito pro topnou vodu ústředního vytápění nebo pro ohřev vzduchu, je-li vytápění objektu teplovzdušné. Nevýhodou je, že větracího vzduchu je k dispozici jen omezené množství. Takže tepelné čerpadlo kryje jen část tepelné ztráty – přibližně tu co je potřeba na ohřev vzduchu. U novostaveb perfektně izolovaných je to cca 40 % celkové tepelné ztráty. Vždy je třeba ještě další zdroj pro krytí tepelné ztráty prostupem přes konstrukce a k ohřevu teplé vody. Systém odebírání nízkopotencionálního tepla z odpadního vzduchu dobře funguje společně s ukládáním tepla do země. Např. když není potřeba vytápět objekt ani ohřívat vodu, je odebírané teplo z odpadního vzduchu ukládáno do vrtů. Přínosem tohoto systému je, že tepelné čerpadlo pracuje poté s mnohem vyšším topným faktorem a lze realizovat mnohem kratší délku vrtů, než by měla být bez tohoto opatření. Dlouhodobé měření prokázalo, že při aplikaci tohoto řešení neklesá teplota na primárním okruhu na vstupu do výparníku pod 0 °C.

4. Rozdělení tepelných vrtů BHE

Nyní bych rád napsal pár řádek o typech vrtů pro zemní tepelná čerpadla a jejich rozdělení dle konstrukce vrtu. Jelikož v části projekt mám navrhnuté tepelné čerpadlo země/voda s vrtem, tak by se rád zabýval touto problematikou podrobněji.

V ČR se většinou používají jenom tepelné vrty BHE (Bore Heating Exchanger) s jednoduchým nebo dvojitým U-smyčkovým kolektorem v zaplněném stvolu. Škála tepelných vrtů je však mnohem větší. V zásadě se konstrukční systémy BHE rozdělují na otevřené a uzavřené. V otevřených konstrukcích teplo s horninou vyměňuje stabilní vodní sloupec, protože čerpaná podzemní voda se po průchodu nadzemním tepelným výměníkem vrací zase zpátky do téhož vrtu. Tím se tyto vrty systému země voda liší od vrtaných studní systém voda voda. Naproti tomu v uzavřených konstrukčních systémech obíhá teplotonosná látka uvnitř uzavřených trubek, aby nepřišla do styku s horninou. Proto je možné je používat v místech, kde je podzemní voda hluboko nebo má nevyhovující složení. Podle výměňkových kanálů rozdělujeme tepelné vrty na 4 hlavní druhy :

- GLHE (U smyčkové-Ground loop heat exchanger)
- TIL (koaxiální mnohasmyčkové se společným tepelně izolovaným středem-Thermal insulated leg)
- Koaxiální otevřené
- SCW (se stálým vodním sloupce- Stab water colum)

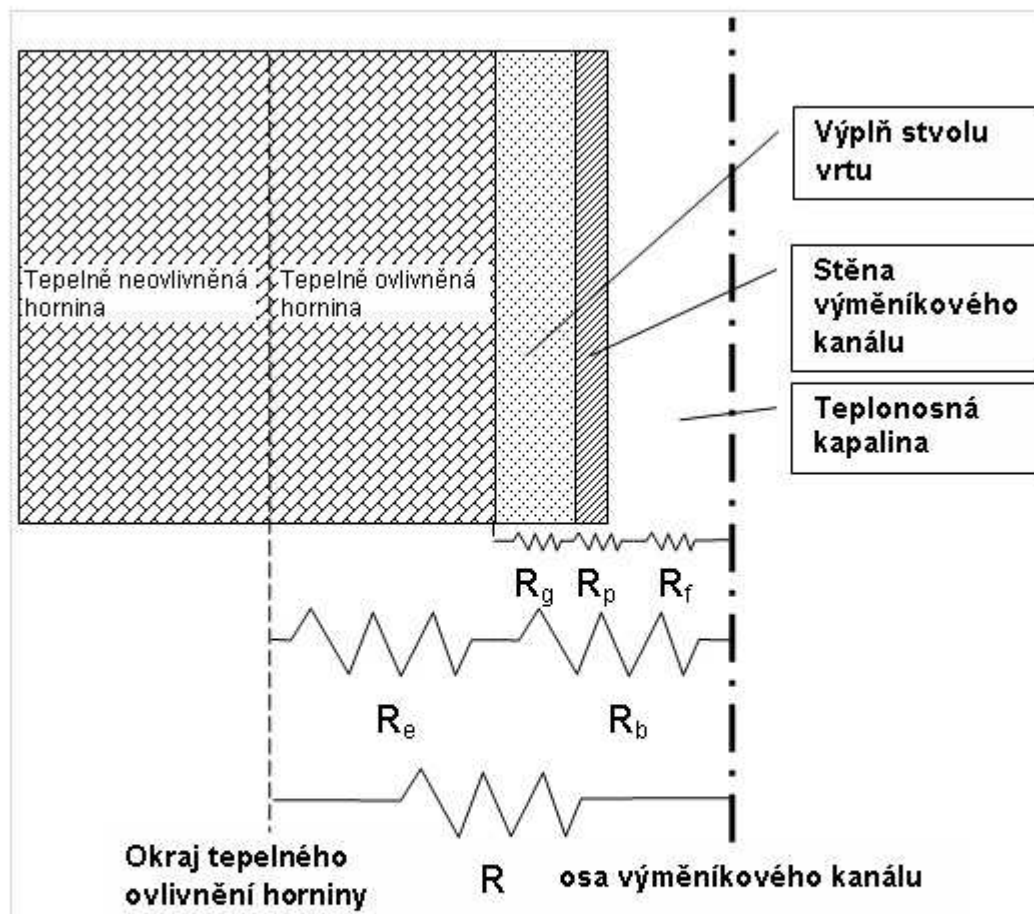
Pro přehlednost jsou typy vrtů uvedené na obrázku č. 13.

Systém	Druh vrtného podzemního tepelného výměníku BHE				
Uzavřené	GLHE	typ	výpň vrtu	materiál kolektoru	Teplonosné med.
		bez výplně	podzemní voda	HDPE	nemrznoucí směs
		zaplněný stvol vrtu	vrtná drť nebo injektáž	HDPE	nemrznoucí směs
			injektáž	Cu	chladiivo tepl. Čer.
	Koaxiální uzavřené	TIL		HDPE, PE	nemrznoucí směs
		trubkový		HDPE	nemrznoucí směs
Otevřené	Koaxiální otevřené		s kolmatovanou horninovou stěnou		pitná voda
	SCW	bez odpouštění vody			podzemní voda
		s odpouštěním vody			

Obr. 13. Rozdělení tepelných vrtů (tzbinfo.cz-základní vlastnosti vrtů pro tepelná čerpadla)

Typické vrtné podzemní výměníky BHE jsou součástí okruhu, kterým cirkuluje voda mezi patou vrtu a jiným tepelným výměníkem, umístěným na povrchu země. Základní matematický vztah popisující výměnu tepla mezi BHE a horninou, má podobu Ohmova zákona (množství odebíraného tepla je úměrné rozdílu teplot a nepřímo úměrné tepelnému odporu). Celkový tepelný odpor R je součtem dvou hlavních složek: vnitřního tepelného odporu R_b a vnějšího tepelného odporu R_e , který klade odpor proudícímu teplu mezi stěnou vrtu a hranicí, za kterou jí vrt zatím ještě tepelně neovlivnil. Protože teplotonosná tekutina musí proudit vrtem dolů a nahoru, musí mít každý vrt nejméně dva kanály, sestupný a vzestupný. Na jejich půdorysném uspořádání vůči stěně vrtu a sobě navzájem, závisí vnitřní odpor vrtu R_b . Je třeba zajistit, aby teplotonosná tekutina proudila co nejbližší k hornině a při tom potlačila tzv. tepelný zkrat-přenos tepla mezi kanály, ke kterému dochází zejména při nízkých průtocích. K řešení tohoto problému přispívá režim turbulentního proudění, protože odstraňuje příčný

teplotní gradient uvnitř tekutiny v trubicích. Ale na druhou stranu je nutné vynaložit větší energii na oběhová čerpadla, jelikož tekutina obíhá rychleji. Na obrázku č. 13.1. můžeme vidět průřez polovinou válce uzavřeného koaxiálního BHE vrtu a na něm vyznačené tepelné odpory R . Tepelné odpory jsou převrácenými hodnotami tepelných vodivostí λ . Když tyto tepelné odpory převedeme na tepelné vodivosti a ty označíme jejich indexy, můžeme výměnu tepla připadající na 1 m tepelně aktivní délky vrtu vypočítat ze vzorce pro prostup tepla zvrstvenou válcovou stěnou rovnice 1.



Obr. 2. Schéma tepelného odporu R [K m W^{-1}] mezi teplonosnou směsí a vrtem neovlivněnou horninou v uzavřeném koaxiálním uspořádání.

R_f [K m W^{-1}] – tepelný odpor mezi kapalinou a vnitřní stranou stěny výměňového kanálu.

R_p [K m W^{-1}] – tepelný odpor stěny výměňového kanálu.

R_g [K m W^{-1}] – tepelný odpor výplně mezi výměňovým kanálem a stěnou vrtu.

Obr.13.1. Průřez polovinou válce uzavřeného koaxiálního BHE vrtu (tzbinfo.cz-základní vlastnosti vrtů pro tepelná čerpadla)

(1)

$$q' = \frac{\Delta T}{\pi \left[\frac{1}{\alpha \cdot d_p} + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\lambda_p} \cdot \ln \frac{d_\varepsilon}{d_p} + \frac{1}{\lambda_\varepsilon} \cdot \ln \frac{d_b}{d_\varepsilon} \right) + \frac{1}{2\lambda_\varepsilon} \cdot \ln \frac{2r_\varepsilon}{d_b} \right]}$$

kde

α	$[\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}]$ – součinitel přestupu tepla z proudící kapaliny do vnitřní stěny výměníku
d_p^i	$[\text{m}]$ – vnitřní průměr kruhového výměníkového kanálu vrtu
λ_p	$[\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}]$ – tepelná vodivost stěny výměníkového kanálu vrtu
d_ε^i	$[\text{m}]$ – vnější průměr kruhového výměníkového kanálu vrtu
λ_ε	$[\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}]$ – tepelná vodivost výplně mezi výměníkovým kanálem a okrajem vrtu
d_b^i	$[\text{m}]$ – hloubený průměr vrtu
λ_g	$[\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}]$ – tepelná vodivost horniny
r'_g	$[\text{m}]$ – výpočtová vzdálenost okraje vrtem tepelně neovlivněné horniny od okraje vrtu

4.1. Tepelná vrtý GLHE

Vrtý GLHE, jejichž půdorys je zobrazen na obr. č. 14., jsou ve světě nejrozšířenější. Tepelný výměník tvoří jedna nebo dvě U smyčka vytvořené z dvojice polyethylenových trubíc dole spojených propojkou U tvaru. Protože souběžně vedené trubice U smyčky představují proti sobě protiproudý výměník, je výměna tepla v takovémto vrtu s horninou nesymetrická. Asi 75 % užitečné výměny tepla probíhá již v jeho sestupné trubici.



Obr.14. Vrt jednoduchá U smyčka (tzbinfo.cz- základní vlastnosti vrtů pro tepelná čerpadla)

5.1.1 GLHE bez výplně

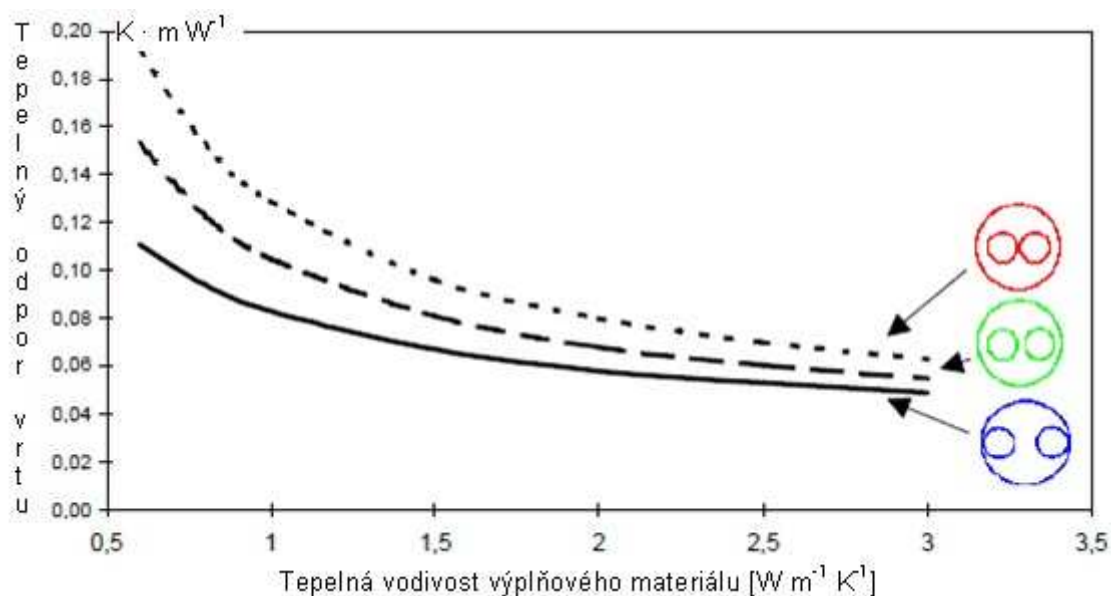
Ve Švédsku, v pevných skalních horninách s jednotnou zvodní hladinou mělce pod terénem, se většinou nechávají trubice volně viset ve vodě vrtu. Je pouze nařízeno, že horní část vrtu musí být spolehlivě zapažena nejméně 6 m od povrchu a 2 m od kompaktní horniny. Při provozu těchto vrtů se pozitivně uplatňuje vysoká tepelná kapacita vody, která vyrovnává teplotní nerovnosti při čerpání tepla a tzv. termosifon, který v podstatě zlepšuje účinnost tepelného vrtu při ukládání tepla. Termosifon vzniká tlakovým rozdílem mezi vodou, která vyplňuje vrt a mezi podzemní vodou. Voda ve vrtu, ohřátá trubicemi anebo naopak ochlazená pod $+4^\circ\text{C}$, odtéká z horní části vrtu do horniny, vytlačovaná těžší okolní voda, která se tlačí do spodní části vrtu. Při topném módu tepelného čerpadla je zlepšení účinnosti vrtu termosifonovým efektem mnohem méně markantní, nežli při ukládání tepla, protože kolem $+4^\circ\text{C}$ jsou rozdíly v hustotě vody mnohem menší, nežli při jejím ohřátí. Za výhodu těchto vrtů lze označit možnost výměny trubíc po skončení jejich životnosti. V podmínkách České republiky U smyčkové vrtý s vodní výplní se používají jenom výjimečně. Ve většině případů by došlo k propojení různých útvarů spodní vody.

5.1.2 GLHE se zaplněným stvolem

Pokud není stvol vrtu nepropustně utěsněn, může dojít k nežádoucímu propojení různých vodních útvarů a ke kontaminaci vody infiltrovanou povrchovou vodou anebo úniku nemrznoucí směsi z porušených trubíc. Proto některé státy nařizují zainjektovat stvolu všech vrtů GHLE nepropustnou výplní a předepisují k tomu i technologický postup. Ve světě jsou trubice v tepelných vrtech nejčastěji utěsněny injektáží bentonitu, čistého cementu anebo jejich směsí. Na těchto vzorcích byli prováděny laboratorní statické zkoušky a bylo zjištěno, že jsou prakticky nepropustné. Pak ale byly provedeny dynamické zkoušky tepelným cyklováním. Skrz U-smyčky po 2 až 3 týdnech cirkulovala voda teplá 35°C a byla sledována velikost infiltrace. Potom byla teplota cirkulující vody na 2 až 3 týdny snížena na 3°C a pak se termální cyklus opakoval. Horká a studená voda cirkulující ve smyčkách přibližně simulovala činnost tepelného čerpadla při chlazení a topení. Ukázalo se, že při simulaci skutečného provozu tepelných vrtů jejich výplň puká a odlepuje se od trubíc i od horniny. Spojení mezi výplní vrtu a horninou se nejčastěji naruší při ukládání tepla do země v místech hluboko pod hladinou podzemní vody. Může dojít k vysušení a smrštění bentonitového těsnění nebo okolní zeminy, čímž se kolem stěny vrtu vytvoří dobře propustná cesta od povrchu až k podzemní vodě. Za nejnebezpečnější, jak z hlediska propustnosti, tak i z hlediska účinnosti vrtu, je ale považováno odlepení výplně od kolektorových trubíc. Protože mají značně odlišný koeficient tepelné roztažnosti. Nakonec byla vyvinuta speciální směs cementu, vody, křemenného písku, plastifikátoru a bentonitu nazvaná MIX 111. Ta si při těchto zkouškách nejen udržela velmi nízkou hydraulickou vodivost, ale má i velmi vysoký součinitel tepelné vodivosti, takže tepelné vrty, ve kterých je použita, jsou i v území s hluboko položenou hladinou spodní vody tepelně aktivní po celé délce.

5.1.3 Vliv zapuštění trubíc na účinnost tepelných vrtů GHLE

Přímo uvnitř vrtu probíhá tepelná výměna mezi sestupnou a vzestupnou větví U trubicového kolektoru. Způsobuje velké ztráty výkonu a ty se navenek projevují jako navýšení vnitřního odporu vrtu, takže jeho výsledná hodnota závisí nejen na použité výplni stvolu vrtu, ale i na tom, jak byly do vrtu kolektorové trubice zapuštěny. Obrázku č.15. znázorňuje tepelný odpor vrtu s jednoduchou U-smyčkou jako funkci součinitel tepelné vodivosti výplňového materiálu ve třech odlišných pozicích: horní křivka často odpovídá praktikovanému zapuštění těsně svázaných trubíc, prostřední nesvázaných trubíc a spodní znázorňuje uchycení do speciálních rozpěrek, které je udržují co nejdál od sebe. Z obrázku č.15. je vidět, že největší rozdíl ve vnitřním tepelném odporu vrtu s volně zapuštěnými trubícemi a vrtu s trubícemi opatřenými rozpěrkou, nastává u špatně propustných výplní vrtu. Při injektáži běžným bentonitem lze použitím rozpěrek zkrátit aktivní délku vrtu (tj. délku vrtu pod hladinou podzemní vody) na 77% délky, kterou by musely mít volně zapuštěné trubice, zatímco svázané trubice by musely být oproti volně zapuštěným trubícím o 25% delší. Naproti tomu při injektáži směsí MIX 111 nemohou rozpěrky zkrátit aktivní délku vrtu ne méně než 85%



Obr.15. Tepelný odpor vrtu jako závislost na tepelné vodivosti výplně stvolu vrtu při 3 různých pozicích kolektorových trubíc (HELLSTROM, G.)

4.2. Vrtý TIL

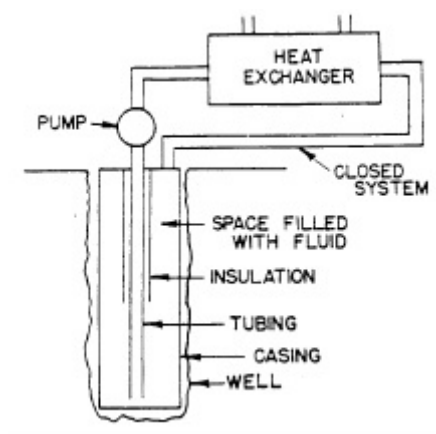
Snaha o snížení ztrát tepla na nechtěném vnitřním protiproudém tepelném výměníku, který vzniká u vrtů typu GLHE mezi vzestupnou a sestupnou trubicí, vedla k návrhu vrtů TIL, jejichž půdorys je znázorněn na obrázku č. 16. Někdy jsou řazeny mezi koaxiální vrt, protože v jejich ose je široká izolovaná noha. Z paty vycházejí aktivní tenčí trubice, které stoupají k terénu kolem stěny vrtu a rovnoměrně jí obklopují. Tím se potlačuje nežádoucí výměna tepla uvnitř vrtu a zmenšuje se tepelný odpor mezi vnější stěnou aktivních trubíc a horninou. Byl proveden výzkum o přenos tepla v podmínkách laminárního proudění, které by umožňovalo dosáhnout až desetinásobnou úsporu elektřiny, spotřebované oběhovým čerpadlem při turbulentním pohybu teplotnosné směsi. Koncem devadesátých let švédští výzkumníci navrhli vrt, ve kterém z paty izolované nohy vycházelo 30 trubíc o průměru 6 mm, se stěnou silnou 1 mm. Ty by měly pokrývat horninovou stěnu vrtu jako koberec a tím mu zajistit dvakrát větší účinnost nežli má klasický U-smyčkový vrt. Zjevnou nevýhodou je komplikovaná realizace a s tím spojená vyšší cena, kterou úspory nemohou pokrýt. Ale dále to je i množství spojů v patě vrtu a velké množství tenkostěnných trubíc na jejichž stěnách se vytváří potenciální zdroj poruch. Moderní U-smyčkové vrt s rozpěrkami trubíc a s teplovodivou injektáží stvolu mají sice větší provozní náklady, ale jsou mnohem jednodušší a proto i spolehlivější.



Obr.16. Mnohasmyčkový koaxiální vrt TIL

4.3. Koaxiální trubkové vrtý (uzavřený koaxiál)

Koaxiální trubkové vrtý byly vůbec prvními vrtanými podzemními tepelnými výměníky napojenými na tepelná čerpadla. Náčrt schématu koaxiálního vrtu z roku 1947 můžeme vidět na obrázku 17. V současné době se opět objevují snahy o jejich vzkříšení. Koaxiální vrt Groundhit, na jehož vývoji a zkoušení participovala Evropská unie, se snaží prosadit ještě snadnější montáží, než jaké vyžadují U-smyčkové vrtý. Do vyhloubeného vrtu se pomocí závaží nebo pažicím zařízení vrtné soupravy, zatlačí vnější trubice 63 x 5,3 mm, uzavřené dole zapouštěcí hlavicí. Vrt je tím zajištěn. Vrt se dokončí obvinutím vnějších již zapuštěných trubek trubkou 40 x 3,7 mm a nahoru se přivazí připojovací nástavec.



Obr.17. Náčrt principu koaxiálního vrtu z roku 1947 (tzbinfo.cz- základní vlastnosti vrtů pro tepelná čerpadla)

Zdroje:

- <http://www.asb-portal.cz/tzb/vytapeni/historie-avyvoj-tepelnych-cerpadel-vcr-aeu>, autor: Ing. Jaroslav Slováček, vydáno: 15.12. 2009
- Dánská energetická agentura, Calculation of SCPO for heat pump accordings to EN 14825, Pia Rasmussen, Danish Technological Institute, vydáno 2011
- <http://vytapeni.tzb-info.cz/tepelnacerpada/10178-zakladni-zasady-navrhu-plosneho-zemniho-kolektoru-pro-tepelne-cerpadlo-zeme-voda>. Základní zásady návrhu plošného zemního kolektoru pro tepelné čerpadla, vydáno 29.7. 2013, autoři Ján Kaleta, Aleš Kiswa
- <http://www.tzb-info.cz/4977-vyuzivani-stavebnich-konstrukci-budov-pro-ukladani-energie> autor: Milan Trs, Gerotop spol. s.r.o., vydáno: 22.8.2007
- www.ib.cvut.cz/sites/default/files/studijnymaterialy/AZE/P7-tepelnacerpada_NPT.pdf
- <http://www.ekowatt.cz/cz/informace/obnovitelne-zdroje-energie/energie-prostredi-geothermalni-energie-tepelna-cerpadla> Autoři: Jiří Beranovský, Monika Kašparová, František Macholda, Karel Srdečený, Jan Trux (Ekowat s.r.o.) Vydáno: 2007
- Profi a hobby, Tepelné čerpadlo pro váš dům, autor: Robert Karlík, vydal Grada Publishing a.s. U průhonu 22, Praha 7, vydáno: 2009, vytisklo: tiskárny Havlíčkův Brod a.s. Husova ulice 1881, Havlíčkův Brod

- <http://www.tzb-info.cz/9245-zakladni-vlastnosti-vrtu-pro-tepelna-čerpada> Základní vlastnosti vrtů pro tepelná čerpadla, autor: RNDr. Petr Čížek, A až Zet Praha, Recenzent: Ing. Jan Uhlík, Phd., Ing Bronislav Bechnik, Phd. Vydáno: 5.11. 2012
- Gehlin, S.,HELLSTROM, G. Influence of thermal response tests by thermosiphons effect. In doctoral thesis Lulea: University of technology 2002

B. Výpočtová část

1. Analýza objektu

Jedná se o objekt občanské vybavenosti, mateřská školka. Objekt se nachází v Českých Budějovicích na parcele číslo 2547/31. Objekt je dvoupodlažní bez suterénu s plochou střechou. V 1NP se nachází technické zázemí, kde je i umístěna místnost se zdrojem tepla. Dále se zde nachází zázemí pro kuchyň a skladovací prostory pro potraviny, nalézají se zde také kanceláře pro administrativní činnost. Tyto všechny vyjmenované prostory se nacházejí v 1NP v západní části. Ve východní části objektu se nachází velká místnost pro děti (herna) + sociální zázemí a šatny. Tato levá část je zkopírovaná do druhého patra, kde je objekt symetrický dle vertikální osy. Svislé nosné konstrukce v objektu jsou tvořeny železobetonovými sloupy a prostory mezi sloupy jsou vyzděny cihelnými tvárnicemi. Fasáda je opatřena kontaktním zateplovacím systémem. Vodorovné nosné konstrukce jsou taktéž železobetonové. Střecha je zateplena. Okna jsou plastová trojskla.

1.1. Koncepční řešení vytápění objektu

Do objektu byly navrženy ty 3 varianty vytápění: a to plynový kondenzační kotel, plynový kondenzační kotel a solární kolektory na podporu přípravy teplé vody a tepelné čerpadlo. Varianta plynový kotel bude v této práci nazývána Standard. Varianta plyn+solar bude nazývána Standard+. A varianta tepelné čerpadlo země/voda bude nazývána Comfort. Varianty Standard a Standard+ jsou téměř identické, jsou v nich navrhnuté stejné kondenzační kotle od firmy Buderus. Teplotní spád u obou variant je 60/40. A to ze dvou důvodů: u kondenzačního kotle musí být teplota vratu pod 50°C jinak by nedocházelo ke kondenzaci spalin a dle normy teplota otopných těles v zařízeních pro děti předškolního věku nesmí být vyšší jak 60°C jinak by tělesa musela být zakryta. A tím by docházelo ke snížení výkonu otopných těles. V objektu jsou navržena otopná tělesa od firmy Korado a v hernách pro děti jsou doplněna podlahovým vytápěním. Toto je stejné pro všechny 3 varianty. Jediný rozdíl mezi variantami Standard a Standard+ je, že Standard+ obsahuje kolektorové pole plus nezbytná zařízení pro tento systém. Ve variantě Comfort je Tepelné čerpadlo země/voda s vrty od formy IVT. Teplotní spád pro tepelné čerpadlo je 55/45. Ve všech 3 případech příprava TV je ohřívána pomocí zdroje tepla. Pouze ve variantě Standard+ je pomocí solární kolektorů zajištěn tzv. přehřev teplé vody. Voda je poté dohřívána plynovým kotlem a uskladňována v zásobnících na TV.

2. Výpočet tepelného výkonu

2.1 Výpočet součinitele prostupu tepla

Součinitel prostupu tepla a tepelný odpor jsou základní veličiny charakterizující tepelné technické vlastnosti konstrukce. Výpočet byl proveden v souladu s normou ČSN 730540. Byl použit vzorec (1). Všechny vypočtené hodnoty vyhovují.

(1)

$$U = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \sum \frac{d_j}{\lambda_j} + \frac{1}{\alpha_e}} = \frac{1}{0,13 + \frac{0,01}{0,88} + \frac{0,3}{0,3} + \frac{0,1}{0,035} + \frac{0,01}{0,1} + 0,04} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Zbýlé hodnoty U jsou uvedeny v tabulce 1.

Označení konstrukce	Popis konstrukce	U (W/m ² K)	Δ U	Un (W/m ² K)
S1	Stěna obvodová	0,25	0,02	0,3
O1	Okno	0,7	-	1,5
STR	Střecha	0,19	0,02	0,24
PDL	podlaha v 2NP (zateplená) do nevytápěného p.	0,29	0,02	0,6
SV	stěna vnitřní	0,34	0,02	0,75
PDL	podlaha v 2NP do vytápěného p.	0,75	0,02	2,2
PDL	podlaha na zemině	0,18	-	0,45
DV	dveře vnitřní	2	-	3,5
DV	dveře vchodové	0,8	-	1,5
SV	stěna vnitřní	1,43	0,02	2,2

Tab.1. Souhrn součinitelů prostupu tepla

U všech 3 variant jsou hodnoty součinitele prostupu tepla stejné.

2.2 Přesný výpočet tepelných ztrát

Výpočet tepelných ztrát byl proveden v souladu s normou ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách. Tepelné ztráty byly počítány v programu Stavební fyzika-Ztráty po místnostech. Tento výpočet bude sloužit k návrhu otopných těles. Výpočet ztrát pro variantu Standard a Standard+ je uveden v příloze P1. Výpočet ztrát pro variantu Comfort je uveden v příloze P2

Klimatické podmínky

Místo	České Budějovice
Nadmořská výška	381 m n.m.
Výpočtová venkovní teplota	-15°C
Délka otopného období	251 dní
Průměrná teplota během otopného období	5,1°C
Střední denní teplota pro začátek otopného období	15°C

- Tepelná ztráta objektu variantu Standard a Standard+

Tepelné ztráta prostupem	15,965 kW
Tepelná ztráta větráním	29,314 kW
Korekce ztrát (přerušované vytápění)	15,625 kW
Celkem	60,1 kW
- Tepelná ztráta objektu variantu Comfort

Tepelné ztráta prostupem	15,965 kW
Tepelná ztráta větráním	29,314 kW
Celkem	45,274 kW

3. Energetický štítek obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Mateřská škola
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	České Budějovice, Nerudova 9, 370 01
Katastrální území a katastrální číslo	_____, č.kat. _____
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Město České Budějovice
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Město České Budějovice
Adresa	Nam. Přemysla Otakara II. 1
Telefon / E-mail	724569789 / _____

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	3 518,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1713,52 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,49 m ² /m ³
Typ budovy Poměrná plocha průsvitných výplní otvorů obvodového pláště f_w (pro nebyt. budovy)	bytová 0,00
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_m	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupe tepla U_i ($\sum \psi_{k,lk} + \sum \chi_l$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupe tepla $U_{N,req}$ ($U_{N,rc}$) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Strop	517,4	0,21	0,24 (0,16)	1,00	98,3
Podlaha	517,4	0,18	0,45 (0,3)	0,50	46,6
Okna	186,4	0,70	1,50 (1,20)	1,	130,2
Dveře	19,3	0,80	1,50 (1,20)	1,0	15,4
Stěny do nevytápěného pr.	24,2	0,36	0,75 (0,75)	0,29	2,5
Stěny do venkovního pr.	448,7	0,27	0,30 (0,20)	1,00	121,14
_____	_____	_____	_____ (_____)	_____	_____
_____	_____	_____	_____ (_____)	_____	_____
_____	_____	_____	_____ (_____)	_____	_____
_____	_____	_____	_____ (_____)	_____	_____
Celkem	1 713,4				414,1

Konstrukce **splňují** požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	414,1
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² ·K)	0,24
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/(m ² ·K)	0,46
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,61
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m ² ·K)	1,21

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,3 \cdot U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,18
B – C	$0,6 \cdot U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,36
(C1 – C2)	$(0,75 \cdot U_{em,rq})$	(W/(m ² ·K))	(0,46)
C – D	$U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,61
D – E	$0,5 \cdot (U_{em,rq} + U_{em,s})$	W/(m ² ·K)	0,91
E – F	$U_{em,s} = U_{em,rq} + 0,6$	W/(m ² ·K)	1,21
F – G	$1,5 \cdot U_{em,s}$	W/(m ² ·K)	1,81

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

22.10. 2015

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

Bc. Štěpán Trajer

Podpis

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ ES a pr EN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 730540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednavatelem.



ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Mateřká škola, Česke Budějovice, Nerudova 9				Hodnocení obálky budovy			
Celková podlahová plocha $A_c = 1034,88 \text{ m}^2$				stávající		doporučení	
CI Velmi úsporná A B C D E F G 0,3 0,6 1,0 1,5 2,0 2,5 Mimořádně nehořpodárná				0,39		0,75	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$ $U_{em} = H_T / A$				0,24		0,75	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em} pro $A/V = 0,49 \text{ m}^2/\text{m}^3$							
CI	0,30	0,60	(0,75)	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,18	0,36	(0,46)	0,61	0,91	1,21	1,81
Platnost štítku do			22.10.2015				
Datum vystavení štítku			22.10.2025				
Štítek vypracoval			Štěpán Trajer				
			Kvalifikace B				

4. Návrh otopných ploch

Varianta Standard a Standard+

Ve variantě Standard a Standard+ jsou navržena otopná tělesa a v místnostech 1,07;2,06L a 2,06P jsou doplněna podlahovým vytápěním. Tepelný spád je 60/40. Otopná tělesa vychází oproti variantě Comfort trochu větší, což je dáno tím, že v objektu je uvažováno přerušované vytápění. Tím pádem musel být navýšen tepelný výkon. Počáteční investice do otopné soustavy bude o trochu vyšší. Otopná tělesa byla navržena pomocí návrhového softwaru od firmy Korado. V tabulce 2 je seznam navržených otopných těles pro variantu Standard a Standard+. Podlahové vytápění bylo navrženo ve výpočetním programu TechCON příloha P3. Maximální teplota, která půjde do podlahové vytápění, je 40°C bude směřováno na směšovací ventilu.

Číslo místnosti	Ti (°C)	Tepelná ztráta (W)	Tepelný výkon radiátory (W)	Tepelný výkon podlahovka (W)	Navržené otopné těleso
2NP					
2.06L	22.0	11098	4856	6241	8x VK11/500/1600
2.06P	22.0	10658	4856	5992	8x VK11/500/1600
2.04L	24.0	742	817	-	VK33/500/1000
2.04P	24.0	689	735	-	VK33/500/900
N – 2.05L	15.0	2	-	-	-
N – 2.05P	15.0	17	-	-	-
2.03L	24.0	1082	1122	-	VK33/500/1400
2.03P	24.0	1035	1122	-	VK33/500/1400
2.02L	20.0	1060	1107	-	VK33/500/1400
2.02P	20.0	1060	1107	-	VK33/500/1400
2.07L	20.0	187	192	-	VK20/600/400
2.07P	20.0	187	192	-	VK20/600/400
N – 2.10L	15.0	29	-	-	-
N – 2.10P	15.0	29	-	-	-
2.09L	20.0	114	119	-	VK10/600/400
2.09P	20.0	114	119	-	VK10/600/400
2.08L	20.0	135	167	-	VK11/600/400
2.08P	20.0	135	167	-	VK11/600/400
2.12L	20.0	834	841	-	VK22/500/1200
2.12P	20.0	834	841	-	VK22/500/1200
N – 2.11L	15.0	-26	-	-	-
N – 2.11P	15.0	-22	-	-	-
N – 2.14	15.0	-6	-	-	-
N – 2.13	15.0	-7	-	-	-
2.01L	15.0	669	728	-	VK11/500/1400
2.01P	15.0	687	728	-	VK11/500/1400
N – 2.16	18.0	1635	2x841	-	2xVK22/500/1200

1NP

1.05	22.0	10189	4856	5694	8x VK11/500/1600
1.09	20.0	797	841	-	VK22/500/1200
N – 1.08	15.0	-38	-	-	-
N – 1.11	15.0	-20	-	-	-
N – 1.07	15.0	-8	-	-	-
1.04	24.0	645	735	-	VK33/500/900
1.03	24.0	1025	1122	-	VK33/500/1400
1.02	20.0	880	940	-	VK22/500/1400
1.01	15.0	322	425	-	VK11/600/700
1.15	15.0	24	-	-	-
1.14	20.0	101	119	-	VK10/600/400
1.13	20.0	128	196	-	VK11/600/400
1.12	20.0	179	196	-	VK11/600/400
1.16	15.0	794	853	-	VKL21/600/1100
N – 1.19	10.0	164	243	-	VK11/600/400
1.18	18.0	1127	1208	-	VK22/500/1200
1.43	20.0	663	684	-	VK21/600/1100
N – 1.44	15.0	-22	-	-	-
1.42	20.0	1119	1133	-	VK22/600/1400
1.41	15.0	234	304	-	VK11/600/500
1.40	20.0	53	-	-	-
1.39	20.0	48	119	-	VK10/600/400
1.38	15.0	-2	-	-	-
1.34	20.0	104	-	-	-
1.35	20.0	51	119	-	VK10/600/400
1.33	20.0	495	587	-	VK11/600/1200
1.32	20.0	571	622	-	VK21/600/1000
1.31	20.0	282	294	-	VK11/600/600
1.30	15.0	376	486	-	VK11/600/800
1.29	15.0	414	547	-	VK11/600/900
1.28	20.0	504	587	-	VK11/600/1200
1.17	15.0	-112	-	-	-
1.16	15.0	727	853	-	VK21/600/1100
1.20-1.21	20.0	3476	2656;1113	-	VK33/600/2300; VK22/600/1400
1.23	20.0	1304	1386	-	VK33/600/1200
1.37	15.0	-82	-	-	-
1.27	18.0	1340	441;441;490	-	2x VK11/600/900; VK11/600/1000
1.36	15.0	-29	-	-	-

Tab.2. Tabulka místností s navrhnutými otopnými tělesy

Varianta Comfort

Ve variantě Comfort jsou taktéž navržena otopná tělesa v kombinaci s podlahovým vytápění. Tepelný spád 55/45. Díky nižšímu potřebnému tepelnému výkonu jsou radiátory v této variantě o trochu menší, i když je nižší teplotní spád. Podlahové vytápění je navrženo do místností 1,07;2,06L a 2,06P pomocí programu TechCON příloha P3. Maximální teplota otopné vody 40°C.V tabulce 3 je seznam navržených otopných těles pro variantu Comfort.

Číslo místnosti	Ti (°C)	Tepelná ztráta (W)	Tepelný výkon radiátory (W)	Tepelný výkon podlahovka (W)	Navržené otopné těleso
2NP					
2.06L	22.0	9420	3472	6241	8xVK10/500/800
2.06P	22.0	8980	3472	5992	8xVK10/500/800
2.04L	24.0	566	600	-	VK22/500/100
2.04P	24.0	513	600	-	VK22/500/100
N - 2.05L	15.0	-89	-	-	-
N - 2.05P	15.0	-74	-	-	-
2.03L	24.0	792	862	-	VK33/500/1000
2.03P	24.0	746	862	-	VK33/500/1000
2.02L	20.0	616	692	-	VK21/500/1000
2.02P	20.0	616	692	-	VK21/500/1000
2.07L	20.0	119	124	-	VK10/600/400
2.07P	20.0	119	124	-	VK10/600/400
N - 2.10L	15.0	1	-	-	-
N - 2.10P	15.0	1	-	-	-
2.09L	20.0	79	124	-	VK10/600/400
2.09P	20.0	79	124	-	VK10/600/400
2.08L	20.0	93	124	-	VK10/600/400
2.08P	20.0	94	124	-	VK10/600/400
2.12L	20.0	643	650	-	VK22/500/900
2.12P	20.0	643	650	-	VK22/500/900
N - 2.11L	15.0	-26	-	-	-
N - 2.11P	15.0	-22	-	-	-
N - 2.14	15.0	-6	-	-	-
N - 2.13	15.0	-7	-	-	-
2.01L	15.0	394	450	-	VK10/500/1400
2.01P	15.0	412	450	-	VK10/500/1400
2.16	18.0	1030	2x675	-	2xVK21/500/1200

1NP

1.05	22.0	8506	3472	5694	8xVK10/500/800
1.09	20.0	606	650	-	VK22/500/900
N - 1.08	15.0	-38	-	-	-

N - 1.11	15.0	-20	-	-	-
N - 1.07	15.0	-98	-	-	-
1.04	24.0	470	510	-	VK21/500/1100
1.03	24.0	695	720	-	VK22/500/1200
1.02	20.0	467	471	-	VK20/500/1100
1.01	15.0	218	265	-	VK10/600/700
1.15	15.0	-3	-	-	-
1.14	20.0	68	124	-	VK10/600/400
1.13	20.0	84	124	-	VK10/600/400
1.12	20.0	110	124	-	VK10/600/400
1.16	15.0	364	417	-	VKL10/600/1100
N - 1.19	10.0	164	181	-	VK10/600/400
1.18	18.0	635	675	-	VK21/500/1200
1.43	20.0	470	509	-	VK11/600/1000
N - 1.44	15.0	-22	-	-	-
1.42	20.0	772	777	-	VK21/600/1200
1.41	15.0	153	189	-	VK10/600/500
1.40	20.0	30	-	-	-
1.39	20.0	27	124	-	VK10/600/400
1.38	15.0	-2	-	-	-
1.34	20.0	59	-	-	-
1.35	20.0	30	124	-	VK10/600/400
1.33	20.0	343	371	-	VK10/600/1200
1.32	20.0	383	458	-	VK11/600/900
1.31	20.0	143	155	-	Vk10/600/500
1.30	15.0	186	303	-	VK10/600/800
1.29	15.0	298	341	-	VK10/600/800
1.28	20.0	358	371	-	VK10/600/1200
1.17	15.0	-112	-	-	-
1.16	15.0	298	341	-	VK10/600/900
1.20-1.21	20.0	2367	1347;1011	-	VK22/600/1600; VK22/600/1200
1.22	15.0	-10	-	-	-
1.23	20.0	1031	1081	-	VK33/600/900
1.37	15.0	-82	-	-	-
1.27	18.0	705	3x279	-	3xVK10/600/900
1.36	15.0	-29	-	-	-

Tab.3.. Tabulka místností s navrženými otopnými tělesy

5. Návrh zdroje tepla

Varianta Standard

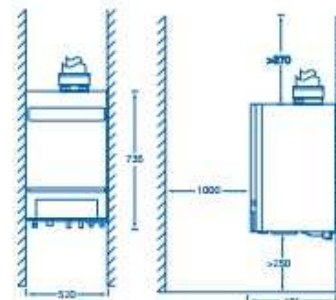
Do objektu je navržen 2x plynový kondenzační kotel Buderus GB 162-35 (technická data viz. Tab.4). Plynový kotel je zapojený do kaskády. Kotle jsou třídy C, tudíž není nutné počítat potřebu spalovacího vzduchu. Kotel bude nasávat vzduch kouřovodem tzn. systém trubka v trubce. Návrh kouřovodu byl proveden dle projekční podkladů firmy Buderus, viz tabulka 5. Je nutné dodržet minimální sklon 3% kvůli odvodu kondenzátu. Vývod kondenzátu musí být otevřen a napojen na potrubí se zavodněným sifonem. Kotle obsahují plynulou regulaci od 17-100%, která umožní bezproblémový ohřev teplé vody v letních měsících. Návrh zásobníku teplé vody viz kapitola 6. Kotle obsahují pojistný ventil (není nutné dimenzovat) a oběhové čerpadlo, které bude dopravovat topnou vodu mezi kotly a HDTV. Posouzení čerpadla viz obr. 1.

$$Q_k = Q_v + Q_{tv} + Q_{vzt} = 60 + 4,57 + 0 = 64,57 \text{ kW} < -66 \text{ kW}$$

Technické parametry

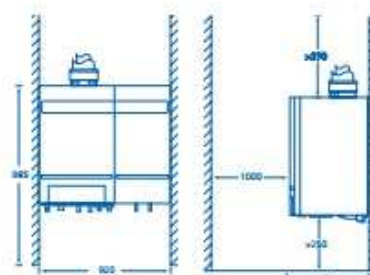
Logamax plus GB162 (15 – 45 kW)

Logamax plus	GB162-15	GB162-25	GB162-35	GB162-45
Třída energetické účinnosti pro vytápění	 A	 A	 A	 A
Jmenovitý tepelný výkon (kW)	15	24	33	43
Tepelný výkon (kW)	2.7 – 15.2	4.8 – 24.9	5.8 – 32.7	10.4 – 44.9
Normovaný stupeň využití (%)	až 110.5			
Teplota otopné vody (°C)	až 82			
Průměr spalínového potrubí (mm)	80 / 125			
Elektrický příkon (W)	28 – 58	37 – 70	51 – 95	53 – 145
Rozměry V / Š / H (mm)	695 / 520 / 465			
Hmotnost (kg)	45	45	48	48
Třída NOx	5			



Logamax plus GB162 se zásobníkem s vrstveným nabíjením (25 kW)

Logamax plus	GB162-25 T40 S
Třída energetické účinnosti pro vytápění	 A
Třída energetické účinnosti pro ohřev teplé vody	 A
Tepelný výkon (kW)	4.8 – 24.9
Výkon pro ohřev teplé vody (kW)	33.4
Normovaný stupeň využití (%)	až 110.5
Teplota otopné vody (°C)	až 82
Průměr spalínového potrubí (mm)	80 / 125
Teplota teplé vody (°C)	30 až 60
Elektrický příkon (W)	37 – 109
Rozměry V / Š / H (mm)	695 / 920 / 465
Hmotnost (kg)	70
Množství teplé vody při 80/45/10 °C (l/h)	825
Třída NOx	5



Tab.4 Technických parametrů pro kotel Buderus GB 162-35

Dimenzování kaskádového odvodu spalin pro GB162

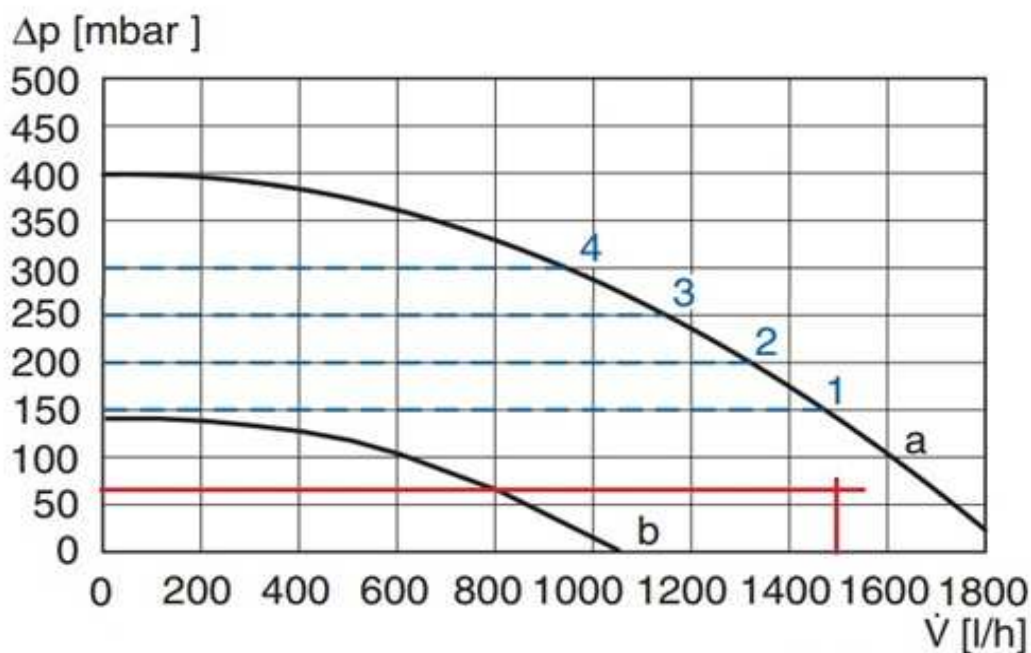
Systémově certifikované kombinace zařízení	Max. výška svislého odvodu spalin m	Potřebný Ø spalinového potrubí mm
2-stupňová kaskáda - GB162 - 15	7 - 25	110
2-stupňová kaskáda - GB162 - 25	7 - 25	110
2-stupňová kaskáda - GB162 - 35	7 - 25	125
2-stupňová kaskáda - GB162 - 45	7 - 25	160
3-stupňová kaskáda - GB162 - 15	7 - 25	125

Tab.5. Návrhu odkouření

Dopravované množství media
Tlaková ztráta mezi kotlem a HDTV

1500 kg/h
7423 Pa

Čerpadla jsou zapojena paralelně tzn. každé čerpadlo bude dopravovat 1500 kg/h topného média.



Obr.1. Pracovní diagram vestavěného čerpadla ve zdroji

Varianta Standard+

V této variantě je navrhnutý stejný plynový kotel jako ve variantě Standard, s tím rozdílem, že je systém doplněn a solární kolektory. Výpočet počtu kolektorů viz níže.

Denní potřeba tepla na přípravu teplé vody Q_{pc} se stanoví z kalorimetrické rovnice:

$$\begin{aligned}
 Q_{pc} &= (1 + p) * Q_{tv} = (1 + p) * \frac{n * V * \rho * c * (t_2 - t_1)}{3,6 * 10^6} = \\
 &= (1 + 0,25) * \frac{1 * 1,66 * 1000 * 4187 * (55 - 10)}{3,6 * 10^6} = 108,6 \text{ kWh/den}
 \end{aligned}$$

Kde:

P tepelne ztráty
n počet jednotek
V denní potřeba vody
 ρ hustota vody
C merna tepelná kapacita vody
T2 teplota teple vody
T1 teplota studené vody

Bilance 1m² kolektoru orientace jižní (azimut 0°), sklon 45° pro zari

$$H_{tden} = \tau r * H_{tden, teor} + (1 - \tau r) * H_{tden, dif} = 0,48 * 6,42 + (1 - 0,48) * 1,16$$

$$= 4,3 \text{ kWh} \left(\frac{\text{m}^2}{\text{den}} \right)$$

Kde:

H_{tden, teor} teoretická denní dávka přímého slunečního ozáření
 τr poměrná doba slunečního svitu
H_{tden, dif} denní dávka difuzního slunečního ozáření

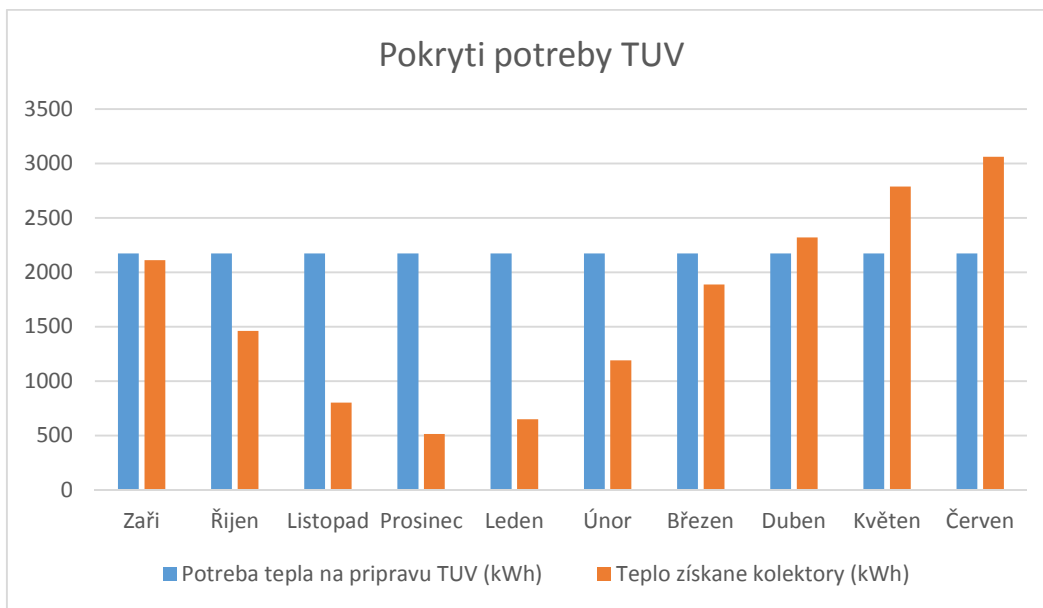
$$q_{k, den} = \mu * H_{tden} = 0,851 * 4 = 3,65 \text{ kWh/den}$$

$$A = \frac{Q_{pc}}{q_k} = \frac{108,6}{3,65} = 26,41 \text{ m}^2 \rightarrow 12,57 \text{ ks} \rightarrow 12 \text{ ks Buderus Logasol SK4.0}$$

Měsíc	Potřeba tepla na přípravu TUV (kWh)	Teplo získané kolektory (kWh)	Pokrytí (%)
Září	2370	2110	89
Říjen	2370	1460	61
Listopad	2370	801	33
Prosinec	2370	514	21
Leden	2370	650	27
Únor	2370	1189	50
Březen	2370	1886	87
Duben	2370	2320	97
Květen	2370	2787	117
Červen	2370	3061	129

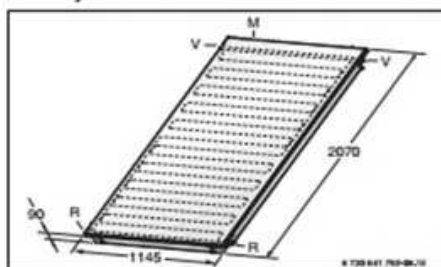
Celkem	23700	15188	64
--------	-------	-------	----

Tab.6. Tabulka ročních bilancí pro solár



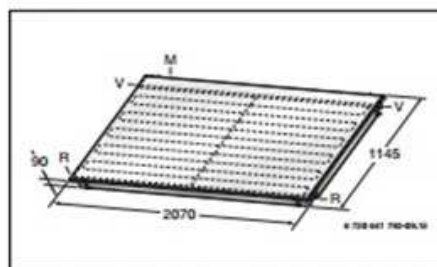
Obr.2. Graf Roční balance pro solár

Rozměry a technická data deskového kolektoru Logasol SKS4.0



Obr. 12 Rozměry Logasol SKS4.0-s (svislý); rozměry v mm

M Měřicí místo (jímka pro čidlo)
R Zpátečka
V Výstup



Obr. 13 Rozměry Logasol SKS4.0-w (vodorovný); rozměry v mm

M Měřicí místo (jímka pro čidlo)
R Zpátečka
V Výstup

Vysoce výkonný deskový kolektor Logasol		jednotka	SKS4.0-s	SKS4.0-w
Provedení kolektoru		–	svislé	vodorovné
Celková plocha (vnější)		m ²	2,37	2,37
Plocha apertury (vstupu světla)		m ²	2,1	2,1
Plocha absorberu		m ²	2,1	2,1
Objem absorberu		l	1,43	1,76
Selektivita	stupeň absorpce	%	95 ± 2	95 ± 2
	stupeň emise	%	5 ± 2	5 ± 2
Hmotnost		kg	46	47
Optická účinnost		%	85,1	85,1
Lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru		W/(m ² · K)	4,0360	4,0360
Kvadratický součinitel tepelné ztráty kolektoru		W/(m ² · K ²)	0,0108	0,0108
Tepelná kapacita		kJ/(m ² · K)	4,82	4,82
Korekční faktor úhlu dopadu	IAM ^{air} _{50°}	–	0,95	0,95
	IAM ^{air} _{90°}	–	0,90	0,90
Jmenovitý průtok		l/h	50	50
Stagnační teplota		°C	204	204
Max. provozní tlak (zkušební tlak)		bar	10	10
Max. provozní teplota		°C	120	120
Minimální zisk kolektoru ¹⁾ (pro BAFA)		kWh/(m ² · a)	> 525	> 525
Registrace DIN		–	011-7S052 F	011-7S052 F

Tab. 3 Technická data Logasol SKS4.0

Obr.3. Technický list solárního panelu

Varianta Comfort

Ve variantě Comfort je navrhnuté tepelné čerpadlo od firmy IVT země/voda se zdrojem nízkopotencionální energie z vrtu. Pro návrh tepelného čerpadla byl použit výpočetní systém firmy IVT založený na ročních bilancích.

• Tepelná ztráta objektu	45 kW
• Roční spotřeba energie na vytápění	101 200 kWh
• Roční spotřeba energie na přípravu TV	24 200 kWh
• Celkem	125 400 kWh
• Pokrytí	95%
• Teplo dodané TČ	95% - 119 130 kWh
• Spotřeba el. En. Pro TČ	38 429 kWh
• Teplo odebrané ze země	80 701 kWh
• Teplo dodané dodatečným zdrojem	5% - 6270 kWh
• Teoretický bod bivalence při $T_i=20^{\circ}\text{C}$	-16,6°C

$$Q_k = Q_t + Q_{tv} + Q_{vzt} = 45 + 4,57 + 0 = 49,57 \text{ kW}$$

Navrhuji tepelné čerpadlo IVT GEO G241(označení v tabulce G246) s výkon 47 kW, při podmínkách 0/45, COP 3,1;SCOP 4,41

Minimální objem akumulátoru

Výrobce udává 10 až 20 l/kW.

$$V_{min, ak} = Q_{tč} * 15 = 47 * 15 = 720 \rightarrow IVT BC750/3$$

Výpočet délky vrtů

$$Q_{ch} = Q_t - P = 47000 - 15400 = 32600 \text{ W}$$

$$H = \frac{Q_{ch}}{q} = \frac{32600}{50} = 652 \text{ m} \rightarrow 6 \times 108,6 \text{ m}$$

- Uvažuji měrný výkon jímání $q = 50 \text{ W/m}$ (normální pevné hornina nebo vodou nasycený sediment)

U tepelného čerpadla bude muset být osazen náhradní zdroj tepla, kdyby bylo dosaženo bodu bivalence. A to elektro kotel Kopřiva o 100% výkonu tepelného čerpadla.

	Jednotka	G 222	G 228	G 238	G 246
Provoz země/voda					
Topný faktor SCOP pro podlahové vytápění, chladné podnebí		5,62	5,61	5,48	5,27
Topný faktor SCOP pro vytápění otopnými tělesy, chladné podnebí		4,42	4,45	4,49	4,41
Topný výkon/COP (0/35) EN14511 (1 kompresor)	kW	11,62 / 4,91	15,02 / 4,95	20,05 / 4,78	25,0 / 4,72
Topný výkon/COP (0/35) EN14511 (2 kompresory)	kW	22,90 / 4,57	28,90 / 4,59	38,73 / 4,50	47,47 / 4,36
Topný výkon/COP (0/45) EN14511 (1 kompresor)	kW	11,50 / 3,90	14,75 / 3,94	19,70 / 3,83	24,40 / 3,78
Topný výkon/COP (0/45) EN14511 (2 kompresory)	kW	23,14 / 3,63	29,08 / 3,66	38,53 / 3,60	46,97 / 3,58
Příkon/COP (0/55) EN14511 (2 kompresory)	kW	7,73 / 3,01	9,61 / 3,05	12,59 / 3,08	15,39 / 3,10
Studený okruh					
Připojení studeného okruhu	mm	DN 40	DN 40 (výstup) DN 50(vstup)	DN 50	
Potrubní připojení teplotnosné látky	mm	DN 40			
Pracovní tlak studeného okruhu max./min.	bar	6/1,5			
Teplota zpátečky studeného okruhu max./min.	°C	30/-5			
Teplota výstupu studeného okruhu max./min.	°C	15/-8			
Směs etylenglykolu max./min.	Objem %	35/30			
Směs etanolu max./min.	Objem %	29/27			
Směs propylenglykolu	%	30			
Jmenovitý průtok nemrznoucí směsí (glykol, delta 3°C)	l/s	1,44	1,86	2,41	3,0
Jmenovitý průtok nemrznoucí směsí (etanol, delta 3°C)	l/s	1,33	1,72	2,23	2,78
Dovolená tlaková ztráta studeného okruhu (glykol 30%)	kPa	70	62	70	79
Dovolená tlaková ztráta studeného okruhu (etanol 25 hmotn. %)	kPa	79	72	80	91
Teplý okruh					
Jmenovitý průtok topné vody (delta = 8°C)	l/s	0,7	0,8	1,1	1,4
Minimální průtok topné vody (delta = 10°C)	l/s	0,5	0,7	0,9	1,1
Pracovní tlak topného systému max./min.	bar	6/1,5			
Dovolená tlaková ztráta teplého okruhu	kPa	43	17	38	29
Kompresor					
Kompresor		Scroll			
Max. teplota topné vody	°C	68			
Chladivo R410A (CO ₂ e)	(tuna)	9,4	10,6	13,6	15,2

Obr.5. Technický list tepelného čerpadla

6. Návrh přípravy teplé vody

Počet dětí	45
Zaměstnanci	12

Potřeba teplé vody pro jednotlivé činnosti/ na dítě:

Mytí rukou	8x2 l=16 -> 20 l
Vaření	4x2 l=8 -> 10 l
Úklid 100 m ²	20l
Přibližná uklízená plocha	866,2m ²

Denní potřeba teplé vody

$$V = n * V_{2p} + S * V_{2u} + V_j * n = 57 * 0,02 + 0,02 * 8,66 + 57 * 0,01 = 1,66 \text{ m}^3$$

Teplo odebrané

$$Q_{2t} = 1,163 * V_{2p} * (\theta_2 - \theta_1) = 1,163 * 1,66 * (55 - 10) = 86,87 \text{ kWh}$$

Teplo ztracené

$$Q_{2z} = Q_{2t} * z = 86,87 * 0,25 = 21,71 \text{ kWh} \text{ } 108$$

Teplo celkem

$$Q_{2c} = Q_{2t} + Q_{2z} = 86,87 + 21,71 = 108,58 \text{ kWh}$$

Tabulka rozložení odběru teplé vody

7_9	25%	18,29	27,43	kWh
9_11	15%	10,97	16,49	kWh
11_13	35%	25,60	38,46	kWh
13_15	15%	10,97	16,46	kWh
15_17	10%	7,32	10,97	kWh

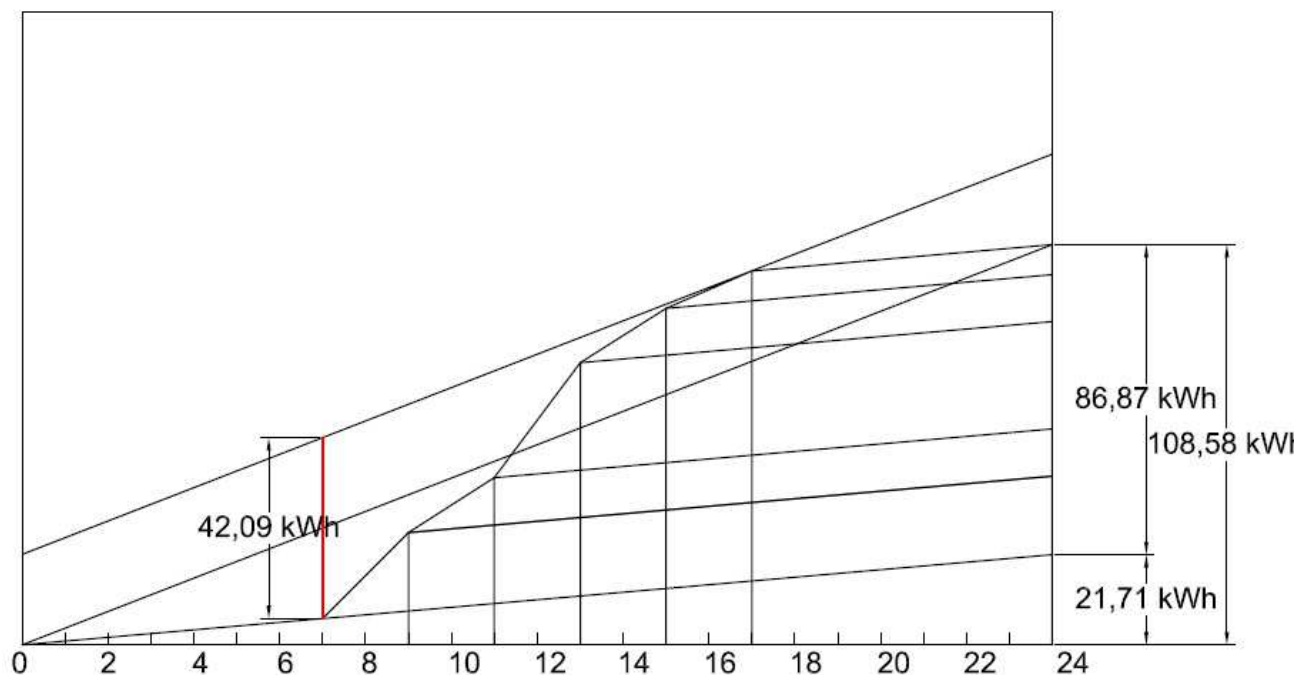
Tab.7. tabulka rozložení odběru teplé vody

Velikost zásobníku

$$V_z = \frac{\Delta Q_{max}}{1,163 * \Delta \theta} = \frac{42,09}{1,163 * (55 - 10)} = 842 \text{ l}$$

Jmenovitý výkon ohřevu

$$Q_{1n} = \frac{Q_1}{t} = \frac{108,58}{24} = 4,57 \text{ kW}$$



Obr.6. Graf odběru a dodávky teplé vody

Varianta Standard

Navrhuji zásobník teplé vody Buderus Logalux SU-1000. Technická data viz obrázek 7.



Logalux	SU400	SU500	SU750	SU1000
objem [l]	400	490	750	1000
výška [mm]	1550	1850	1850	1920
průměr Ø [mm]	850	850	1000	1100
trvalý výkon ¹ [kW]	60,5	71,5	88,6	101,2
ukazatel výkonu ² N _L	14,5	17,8	27,4	34,8
spotřeba energie pro krytí tepelných ztrát ³ [kWh/24 h]	2,87	2,94	3,94	4,31

¹ vztaženo na vstupní teplotu 80 °C a výstupní teplotu teplé vody 45 °C (horní výměník tepla z hladkých trubek)

² vztaženo na vstupní teplotu 80 °C a teplotu v zásobníku 60 °C (horní výměník tepla z hladkých trubek)

³ vztaženo na teplotu v zásobníku 65 °C a teplotu okolního prostředí 20 °C

Obr.7. Technický list zásobníku Buderus Logalux SU-1000

Varianta Standard+

Zásobníky teplé vody zapojené v sérii by měli mít možnost převrstvení objemů. Musí být zajištěna termická dezinfekce stejně jako převrstvení teplejší vody z předehřívacího do pohotovostního zásobníku. Objem zásobníků pro solární zařízení se pak skládá z objemu předehřívacího a z objemu pohotovostního zásobníku.

Návrh předehřívací zásobníku

$V_{vsmin} = A_k \cdot 20 = 12 \cdot 2,1 \cdot 20 = 504 \text{ l}$ Návrh Buderus SU500 (z ekonomických důvodů)

Návrh pohotovostního zásobníku

Se řídí dle průběhu spotřeby teplé vody za den. Tedy bude stejný jako u varianty Standard.

Podmínka pro oba zásobníky

$$\frac{V_{vs} + V_{bs}}{A_k} \geq 50 \frac{\text{l}}{\text{m}^2}$$

$$\frac{500 + 1000}{25,2} \geq 50$$

$$59,52 \geq 50$$

Varianta Comfort

V této variantě jsou navrženy zásobníky teplé vody od firmy IVT a to 2x Smart 600. Technická data viz obrázek 8.

ZÁSObNÍK ACV		SMART 240	SMART 320	SMART 420	SMART 600	SMART 800	JUMBO 800	JUMBO 1000
Maximální výkon TČ ¹	kW	13	19	23	30	37	35	43
Celkový objem	l	242	318	413	606	755	800	1000
Objem teplé vody	l	200	263	358	445	571	675	840
Objem vnějšího pláště (topné vody)	l	42	55	55	161	184	125	160
Teplosměnná plocha	m²	2,29	2,65	3,24	3,58	4,36	4,56	5,5
Průtok topné vody	l/h	5500	6200	6400	7200	7500	7500	7800
Tlaková ztráta topná voda	kPa	5,1	9,0	9,5	9,2	17,5	9,6	10,1
Rozměry	mm	Ø 565	Ø 660	Ø 660	Ø 817	Ø 817	1020 × 1020	1020 × 1020
Výška	mm	1 744	1 593	2018	1892	2295	1 915	2 315
Připojení topné vody		5/4"	6/4" (F)	6/4" (F)	2" (F)	2" (F)	2"	2"
Připojení studené vody a TV		3/4"	6/4"(M)	6/4"(M)	6/4"(M)	6/4"(M)	2"	2"
Cirkulace TV		3/4"	6/4"(M)	6/4"(M)	6/4"(M)	6/4"(M)	2"	2"
Doporučená exp.nádobna na teplé vodě	l	12	18	24	35	35	35	50
Hmotnost bez vody	kg	87	141	167	238	280	360	380
Max. provozní tlak (topná voda)	bar	3,0					5,0	
Max. provozní tlak (teplá voda)	bar	10,0						
Max. teplota	°C	90						
Materiál vnitřní/vnější nádoby		Nerez/ocel						

Obr.8. Technický list zásobník IVT

7. Dimenzování a hydraulické posouzení systému, návrh čerpadel

7.1. Dimenzování potrubí

Rychlost vody v potrubí jsem volil do 0,5 m/s u otopných těles. V kotelně do 0,7 m/s. Použil jsem dimenzační tabulky pro měděné potrubí při střední teplotě vody $t = 50^{\circ}\text{C}$. Na primárním okruhu pro tepelné čerpadlo může rychlost v potrubí dosahovat až 2 m/s. Tlakovou ztrátu potrubí jsem vypočítal jako součet tlakové ztráty třením a vřazenými odpory. Těleso s největší tlakovou ztrátou pro okruh 1 jsem volil VK11/500/1200 v místonosti 2.16. U tohoto tělesa jsem uvažoval se stupněm přednastavení termostatického ventilu „6“ (plné otevření). U ostatních těles jsem přebytečný tlak seškrtil pomocí těchto ventilů na dalších tělesech. Polohu přednastavení ventilu jsem volil dle tlaku, který bylo potřeba seškrtil v závislosti na průtoku média s využitím dimenzačního grafu firmy Korado na jejich webových stránkách.

Výpočet hmotnostního průtoku

$$M = \frac{Q}{1,163 * \Delta t} =$$

Kde: Q výkon otopného tělesa
 Δt tepelný spád

Tlaková ztráta třením

$$\Delta p_{zt} = R * l =$$

Kde: R tlakový spád
 l délka úseku

Tlaková ztráta vřazenými odpory

$$Z = \sum \xi * \frac{\rho * w^2}{2} =$$

Kde: ξ součinitel vřazených odporů
 ρ hustota vody
 w rychlost proudění vody

Celková ztráta

$$\Delta p_c = z + \Delta p_{zt} =$$

Varianta Standard a Standard+

V tomto případě můžeme varianty Standard a Standard+ sloučit do jedné varianty, jelikož obě tyto varianty mají stejný tepelný spád $60/40^{\circ}\text{C}$ a jsou osazeny stejnými otopnými tělesy. Přesné hodnoty viz příloha P5

Varianta Comfort-primární okruh

Úsek 1 – Ocel 60x3,2

Tlaková ztráta třením v potrubí

Geometrie a charakteristiky potrubí			
-- Vlastní hodnoty --			
☐ Rozměry hranatého potrubí	A =		x B =
☒ Vnitřní průměr potrubí	d =	0,0545	m ???
Drsnost potrubí	k =	0.016	mm ???
Délka potrubí	l =	10	m

Vlastnosti proudící tekutiny			
Voda			
Teplota	t =	0	°C
Hustota	ρ =	1000.3	kg/m³ ???
Kinematická viskozita	ν =	0.00000171	m²/s ???

☒ Průtok potrubím	Q _v =	3	l/s
☐ Rychlost proudění	w =	1.29	m/s

TLAKOVÁ ZTRÁTA TŘENÍM	p_{zt} =	3505.4 Pa ???
------------------------------	-------------------------	----------------------

Obr.9. tlaková ztráta třením úsek 1

Tlaková ztráta vřazenými odpory

$$\Delta p_{\xi} = \xi * \frac{w^2}{2} * \rho = 8,5 * \frac{1,29^2}{2} * 1000,3 = 7074 \text{ Pa}$$

Tlaková ztráta celkem

$$p = \Delta p_{\xi} + p_{zt} + p_{tc} = 3505 + 7074 + 18000 = 28,5 \text{ kPa}$$

Úsek 2 – PE 90x5,4

Tlaková ztráta třením v potrubí

Geometrie a charakteristiky potrubí			
-- Vlastní hodnoty --			
☐ Rozměry hranatého potrubí	A =		x B =
☒ Vnitřní průměr potrubí	d =	0,07292	m ???
Drsnost potrubí	k =	0.014	mm ???
Délka potrubí	l =	45,3	m

Vlastnosti proudící tekutiny			
Voda			
Teplota	t =	0	°C
Hustota	ρ =	1000.3	kg/m³ ???
Kinematická viskozita	ν =	0.00000171	m²/s ???

☒ Průtok potrubím	Q _v =	3	l/s
☐ Rychlost proudění	w =	0.72	m/s

TLAKOVÁ ZTRÁTA TŘENÍM	p_{zt} =	3884.2 Pa ???
------------------------------	-------------------------	----------------------

Obr.10. Tlaková ztráta třením úsek 2

Tlaková ztráta vřazenými odpory

$$\Delta p_{\xi} = \xi * \frac{w^2}{2} * \rho = 5 * \frac{0,72^2}{2} * 1000,3 = 1296 \text{ Pa}$$

Tlaková ztráta celkem

$$p = \Delta p_{\xi} + p_{zt} = 1296 + 3884 = 5,1 \text{ kPa}$$

Úsek 3 – PE 40x3,7

Tlaková ztráta třením v potrubí

Geometrie a charakteristiky potrubí			
-- Vlastní hodnoty --			
☐ Rozměry hranatého potrubí	A =		x B =
☒ Vnitřní průměr potrubí	d =	0.0326	m ???
Drsnost potrubí	k =	0.014	mm ???
Délka potrubí	l =	108,6	m

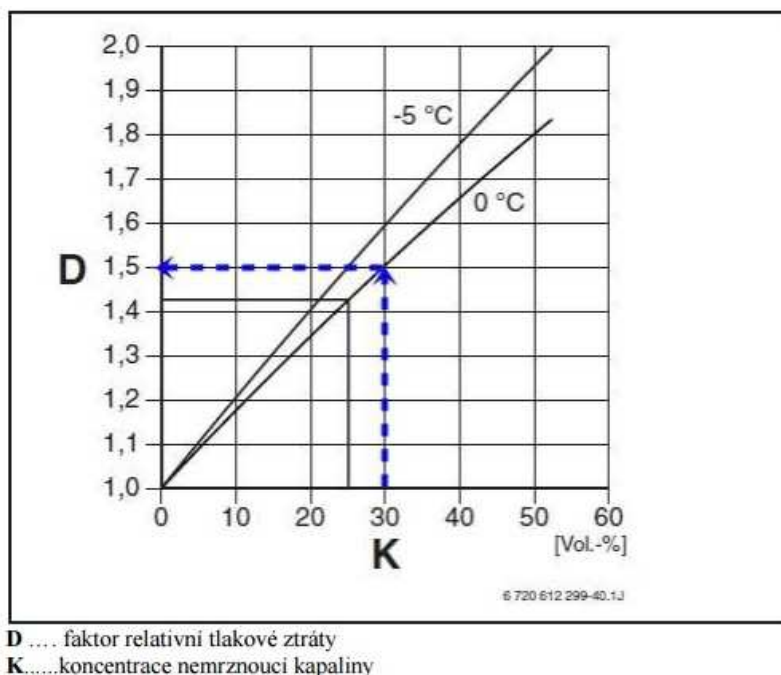
Vlastnosti proudící tekutiny			
Voda			
Teplota	t =	0	°C
Hustota	ρ =	1000.3	kg/m³ ???
Kinematická viskozita	ν =	0.0000017	m²/s ???

☒ Průtok potrubím	Q _v =	1.17	m³/h ▼
☐ Rychlost proudění	w =	0.39	m/s

TLAKOVÁ ZTRÁTA TŘENÍM	p_{zt} =	8725.5 Pa ???
------------------------------	-------------------------	----------------------

Obr. 11. Tlaková ztráta třením usek 3

Tlaková ztráta přepočítaná na 30%-ní Propylenglykol



Obr.12. Převod tlakové ztráty z vody na propylenglykol

$$P_c = (p_{u1} + p_{u2} + p_{u3}) * 1,5 = (28,5 + 5,1 + 8,7) * 1,5 = 63,45 \text{ kPa}$$

Maximální povolená tlaková ztráta na primární okruhu 79 kPa > 63,45 kPa- Vyhovuje

Návrh čerpadla pro primární okruh-C3

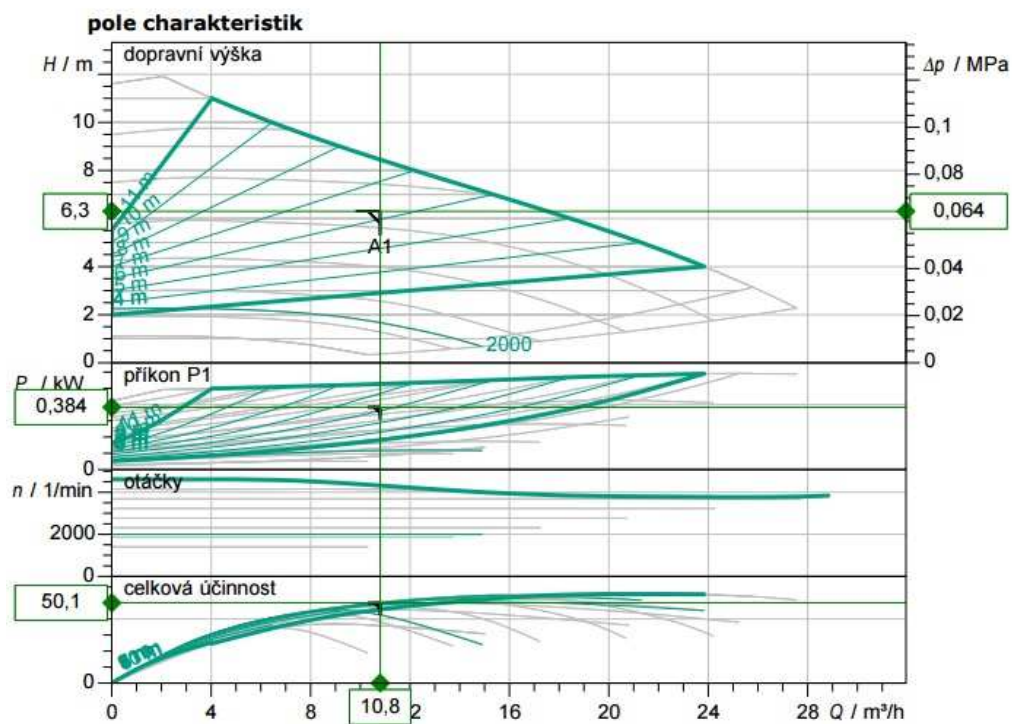
Dopravní výška: 63,45 kPa – 6,3 m

Průtok: 10,8 m³/h

Dopravované medium: 30%-ní propylenglykol

Hustota: 1040 kg/m³

Kinematická viskozita: 9,67 mm²/s



Obr.13. Pracovní diagram čerpadla primárního okruhu

Navrhuji čerpadlo Wilo Stratos 50/1-12 PN 6/10

Comfort vnitřní část

Návrh vnitřního potrubí pro variantu Comfort - přesné výsledky jsou uvedeny v příloze P4 a na výkresech. Dimenze potrubí vyšla o trochu větší, a to z důvodu jiného teplotního spádu 55/45°C a jiných otopných těles. Jinak princip dimenzování je stejný jako u varianty Standard a Standard+.

7.2. Návrh oběhových čerpadel

Varianta Comfort, Standard a Standard+

Dopravní výšku čerpadla zjistíme z výpočtu dimenzování příloha P4. Např. u větve 1 je 14 613 Pa. K této tlakové ztrátě připočteme tlakovou ztrátu mezi rozdělovačem a akumulátorem 4447 Pa a převedeme na metry vodního sloupce pomocí vztahu $10 \text{ m} = 100 \text{ kPa}$. Dále k návrhu byl použit návrhový software od firmy WILO. Oběhová čerpadla C1 budou ve všech variantách stejná, jedná se jen o malé rozdíly v dopravních výškách a průtocích. Čerpadlo C2 bude osazeno pouze ve variantě Comfort. Čerpadlo C4 bude naopak osazeno jenom ve variantách Standard a Standard+.

Větev 1-C1

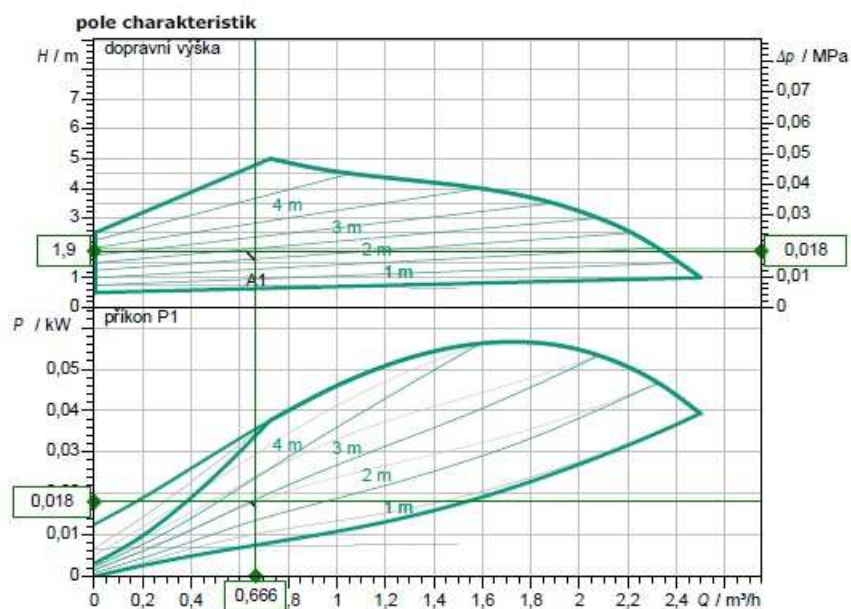
Dopravní výška: $14\,613 + 4447 = 19\,060 \text{ Pa} = 1,9 \text{ m}$

Průtok: $0,666 \text{ m}^3/\text{h}$

Dopravované medium: voda 55°C

Hustota: $985,70 \text{ Kg/m}^3$

Kinematická viskozita: $0,51 \text{ mm}^2/\text{s}$



Obr.14. Pracovní diagram čerpadla

Návrh WILO Stratos ECO25/1-5 BMS

Větev 2-C1

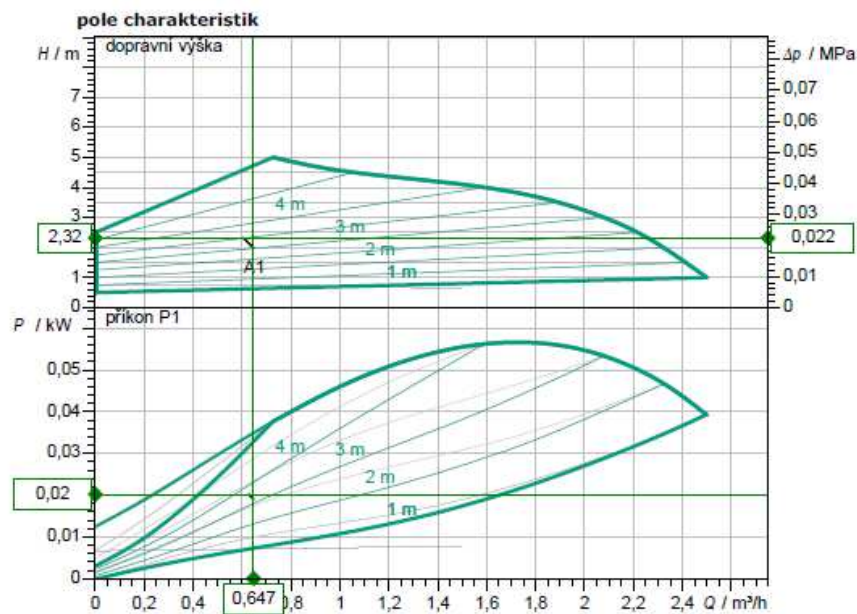
Dopravní výška: $18\,768 + 4447 = 23\,215 \text{ Pa} = 2,32 \text{ m}$

Průtok: $0,647 \text{ m}^3/\text{h}$

Dopravované medium: voda 55°C

Hustota: $985,70 \text{ Kg/m}^3$

Kinematická viskozita: $0,51 \text{ mm}^2/\text{s}$



Obr.15. Pracovní diagram čerpadla

Návrh WILO Stratos ECO25/1-5 BMS

Větev 3-C1

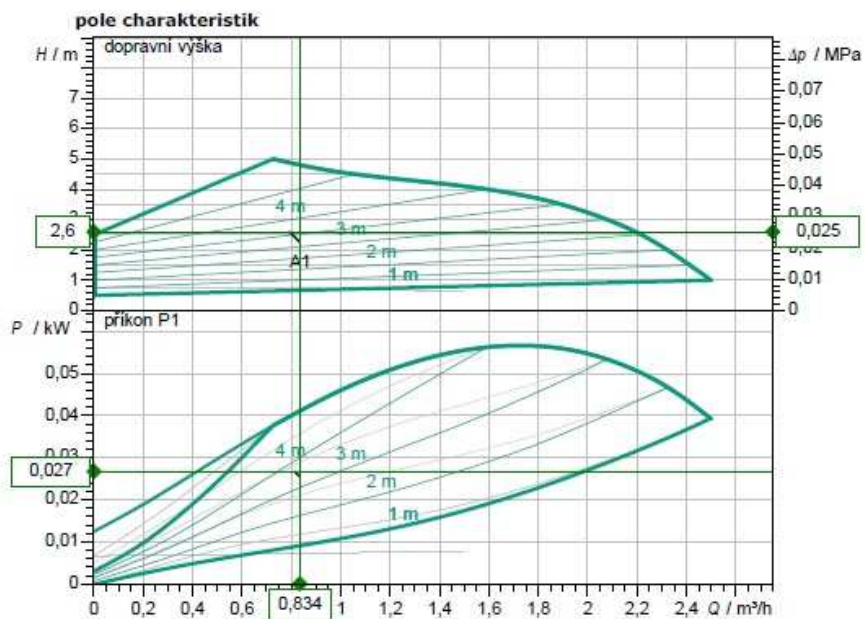
Dopravní výška: $22\,054 + 4447 = 26\,501\text{ Pa} = 2,6\text{ m}$

Průtok: $0,834\text{ m}^3/h$

Doprovávané médium: voda $55\text{ }^\circ\text{C}$

Hustota: $985,70\text{ Kg/m}^3$

Kinematická viskozita: $0,51\text{ mm}^2/s$



Obr.16. Pracovní diagram čerpadla

Návrh WILO Stratos ECO25/1-5 BMS

Větev 4-C1

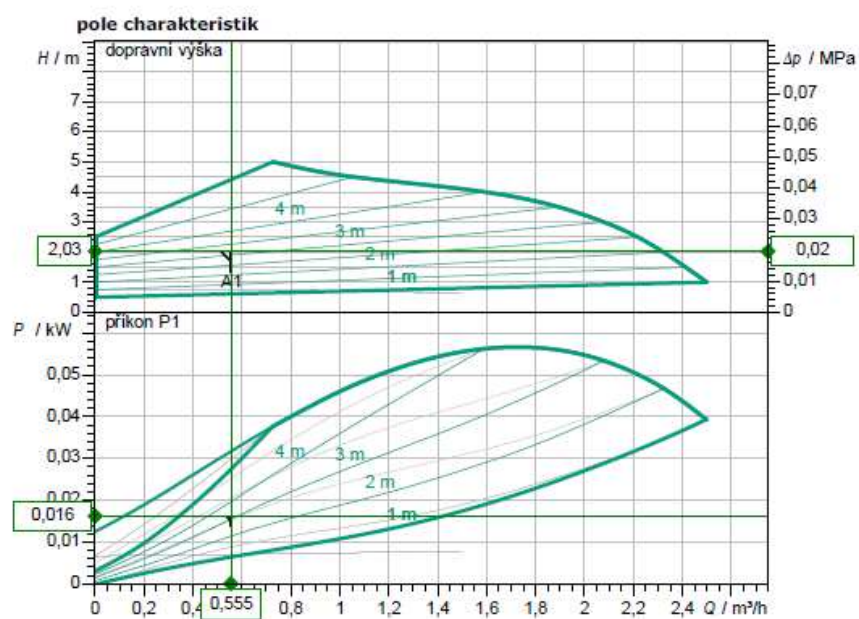
Dopravní výška: $15853 + 4447 = 20\,300 \text{ Pa} = 2,03 \text{ m}$

Průtok: $0,555 \text{ m}^3/\text{h}$

Dopravované medium: voda 55°C

Hustota: $985,70 \text{ Kg/m}^3$

Kinematická viskozita: $0,51 \text{ mm}^2/\text{s}$



Obr.17. Pracovní diagram čerpadla

Návrh WILO Stratos ECO25/1-5 BMS

Větev 5 Podlahovka RZ2-C1

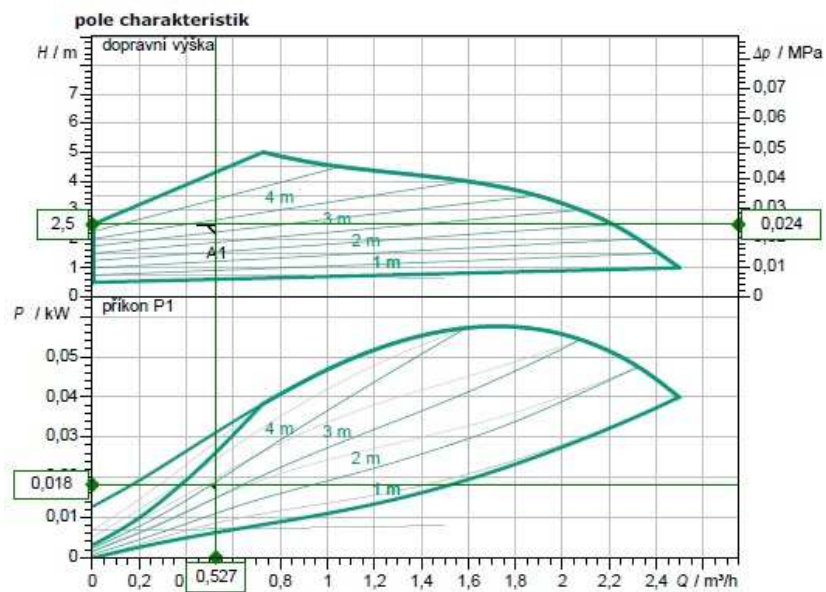
Dopravní výška: $20387 + 4447 = 24\,834 \text{ Pa} = 2,5 \text{ m}$

Průtok: $0,527 \text{ m}^3/\text{h}$

Dopravované medium: voda 40°C

Hustota: $992,3 \text{ Kg/m}^3$

Kinematická viskozita: $0,65 \text{ mm}^2/\text{s}$



Obr.18. Pracovní diagram čerpadla

Návrh WILO Stratos ECO25/1-5 BMS

Větev 6 podlahovka RZ3-C1

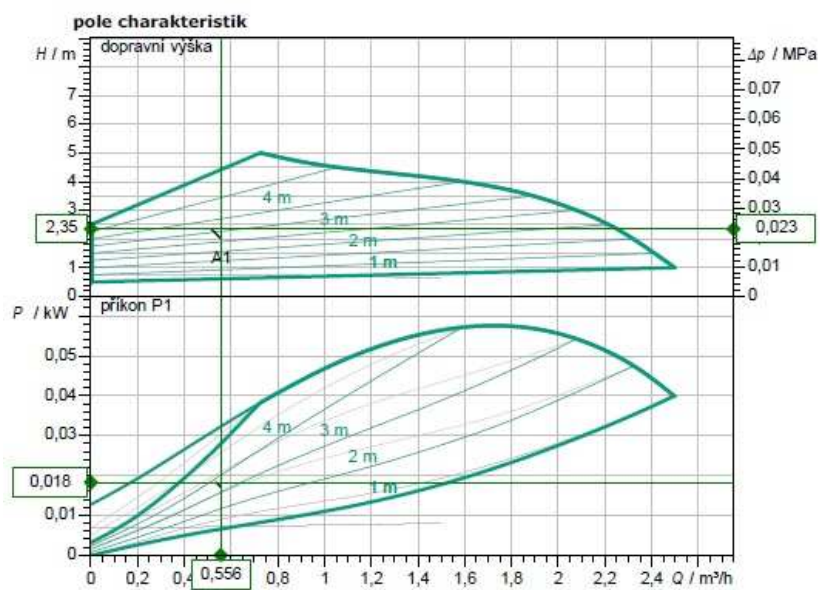
Dopravní výška: $19151 + 4447 = 24\,905 \text{ Pa} = 2,35 \text{ m}$

Průtok: $0,556 \text{ m}^3/\text{h}$

Dopravované medium: voda 40°C

Hustota: $992,3 \text{ Kg}/\text{m}^3$

Kinematická viskozita: $0,65 \text{ mm}^2/\text{s}$



Obr.19. Pracovní diagram čerpadla

Návrh WILO Stratos ECO25/1-5 BMS

Větev 7 podlahovka RZ1-C1

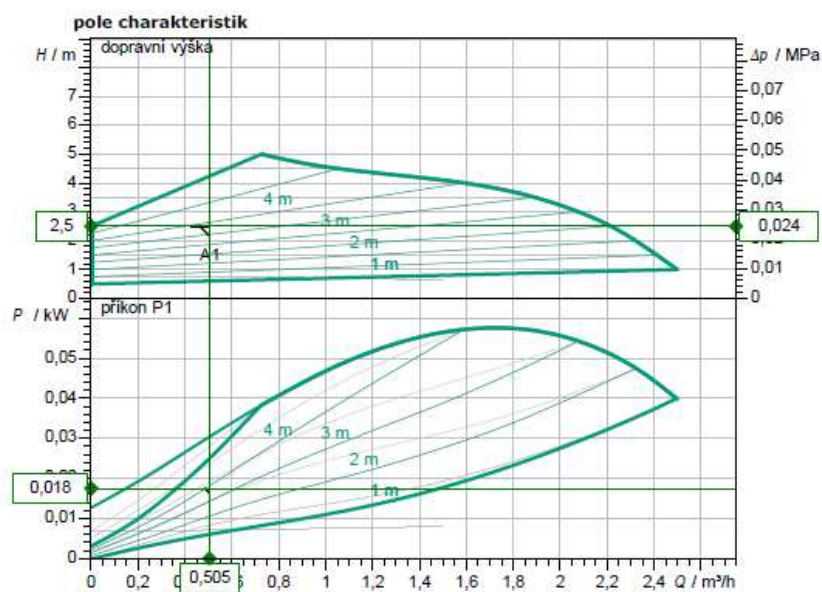
Dopravní výška: $20548 + 4447 = 24\,905 \text{ Pa} = 2,5 \text{ m}$

Průtok: $0,505 \text{ m}^3/\text{h}$

Dopravované medium: voda 40°C

Hustota: $992,3 \text{ Kg/m}^3$

Kinematická viskozita: $0,65 \text{ mm}^2/\text{s}$



Obr.20. Pracovní diagram čerpadla

Návrh WILO Stratos ECO25/1-5 BMS

Návrh čerpadla mezi TČ a akumulátorem-C2

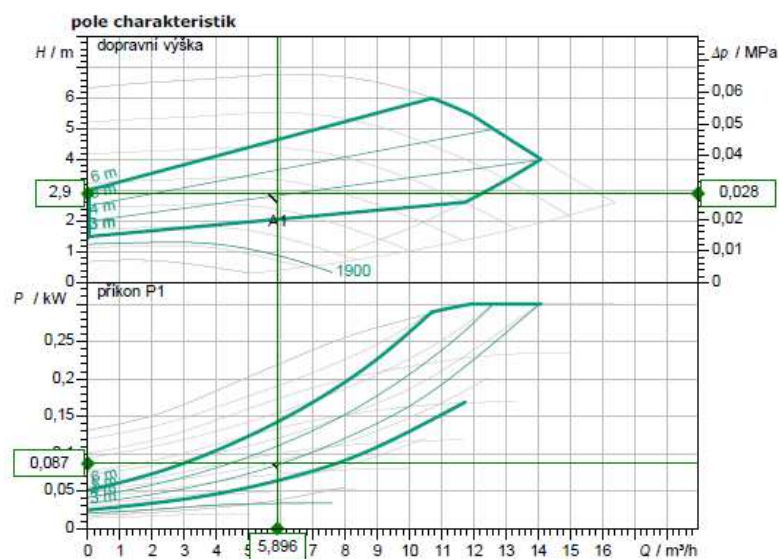
Dopravní výška: $29\,295 \text{ Pa} = 2,92 \text{ m}$

Průtok: $5,896 \text{ m}^3/\text{h}$

Dopravované medium: voda 55°C

Hustota: $985,70 \text{ Kg/m}^3$

Kinematická viskozita: $0,51 \text{ mm}^2/\text{s}$



Obr.20. Pracovní diagram čerpadla

Návrh WILO Stratos 50/1-6 PN 6/10

Návrh nabíjecího čerpadla pro TV-C4

Dopravní výška: 0,4 m

Průtok: 1,9 m³/h

Dopravované medium: voda 60 °C

Hustota: 983,20 Kg/ m³

Kinematická viskozita: 0,47 mm²/s



Obr.21. Pracovní diagram čerpadla

Wilo Star Z 25/6-3 PN10

8. Návrh zabezpečovacího zařízení

Varianta Standard

Expanzní nádoba

Expanzní nádoba je zařízení sloužící pro zachycení změn objemu vody v otopné soustavě a udržující soustavu v předepsaném přetlaku. Návrh expanzní nádoby vychází z objemu vody v soustavě, maximální teploty a výšky otopné soustavy.

Objem vody v potrubí	540l
Objem vody v radiátorech, kotly a trubkovnici v zásobnících	336l
Celkem	876l

-expanzní objem se vypočte dle vztahu:

$$V_e = 1,3 * V_0 * n = 1,3 * 876 * 0,018 = 20,5 \text{ l}$$

Kde: V_0 celkový objem vody v systému

n koeficient tepelné roztažnosti

-určení předběžného objemu expanzní nádoby:

$$V_{ep} = \frac{V_e * (P_{hp} + 100)}{(P_{hp} - p_d)} = \frac{0,0205 * (250 + 100)}{(250 - 80)} = 42,2 \text{ l}$$

$$P_{hp} \leq P_k - (h_{mr} * \rho * q * 10^{-3}) = 300 - (1 * 1000 * 9,81 * 10^{-3}) = 290 \text{ kPa} \rightarrow 250 \text{ kPa}$$

$$p_d \geq 1,1 * (h * \rho * q * 10^{-3} + \Delta p_z) = 1,1 * (4,5 * 1000 * 9,81 * 10^{-3} + 4,4 + 18,7) = 72,6 \text{ kPa} \rightarrow 80 \text{ kPa}$$

-výpočet průměru přípojovacího potrubí

$$d_p = 10 + 0,6 * Q_p^{0,5} = 10 + 0,6 * 66^{0,5} = 14,87 \text{ mm}$$

Návrh: Reflex NG 50/6 (objem 100l, maximální pracovní přetlak 6bar), přípojovací potrubí Cu 18x1,0

Pojistný ventil

Je součástí dodávky kotle.

Varianta Standard+

Expanzní nádoba

Expanzní nádoba pro otopný systém bude stejná jako v předchozí variantě Standard. Bude doplněna expanzní nádobou pro solární oběh.

Vypocet objemu kapaliny:

$$Va = Vk * nk + Vwt + Vks + Vr + Vv = 1,43 * 12 + 16 + 1 + 0,201 * 20 + 3 = 38,02l$$

Kde: V_k objem kolektoru

N_k počet kolektoru

V_{ks} objem kopaktni stanice

V_{wt} objem vymeniku v solarnim zasobniku

V_r objem potrubí

V_v objem vodní předlohy

Objem kolektorů

Kolektory	Typ	Provedení	Objem kolektoru [l]
Deskový kolektor	SKN4.0	svislý	0,94
		vodorovný	1,35
Vysoce výkonný deskový kolektor	SKS4.0	svislý	1,43
		vodorovný	1,76
Vakuový trubcový kolektor	SKR6	6 trubic	1,19
	SKR12	12 trubic	2,36

Tab.9. Objem kolektorů

Objem výměníků solárních zásobníků

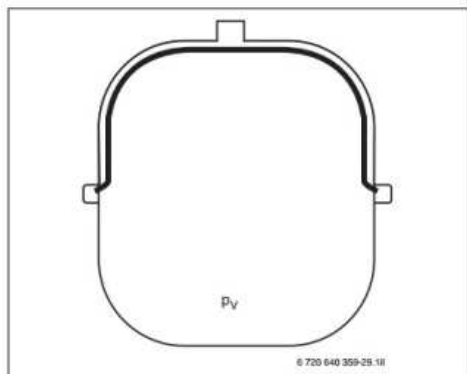
Použití	Typ	Logalux	Objem výměníku [l]
Pro ohřev teplé vody	bivalentní	SM290/5 E	8,6
		SM300/5	8,8
		SM400/5 E	12,1
		SMH400 E	9,5
		SM500/SMH500 E	13,2
		SL300-2	0,9
	monovalentní	SL400-2/SL500-2	1,4
		SU160, SU200	4,5
		SU300/5	8,8
		SU400/5	12,1
Pro ohřev teplé vody a podporu vytápění (kombinované zásobníky)		SU500	16,0
		SU750	23,0
		SU1000	28,0
		P750 S	16,4
Akumulační zásobníky		PL750/2S	1,4
		PL1000/2S	1,6
		PL750, PL1000	2,4
		PL1500	5,4
		PNR500 E	17,0
		PNR750 E	18,0
		PNR1000 E	23,0

Tab. 10. Objem výměníků solárních zásobníků

Přetlak

Přetlak membránové expanzní nádoby (MAG) musí být nastaven před plněním solárního zařízení v závislosti na statické výšce systému.

$$p_v = 0,1 * h_{stat} + 0,4 \text{ bar} = 0,1 * 7 + 0,4 = 1,2 \text{ bar}$$

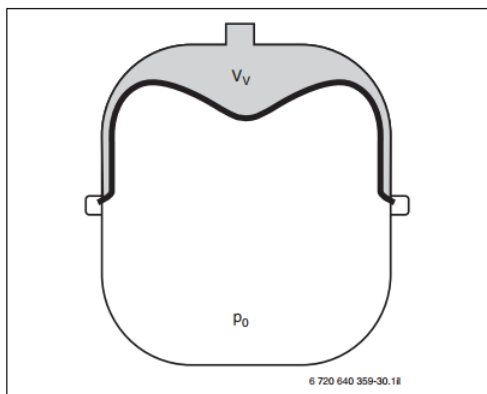


Obr. 22. Expanzní nádoba nezatížená přetlakem

Kde: h_{stat} je výška mezi expanzní nádobou a nejvyšším místem systému

Plnicí přetlak

$$p_0 = p_v + 0,3 \text{ bar} = 1,2 + 0,3 = 1,5 \text{ bar}$$



Obr.23. Expanzní nádoba při plnicím přetlaku

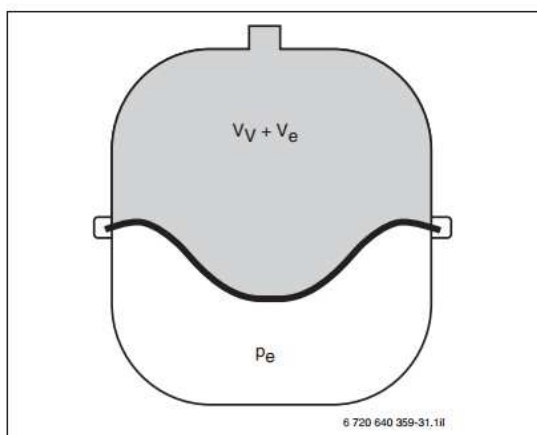
Konečný tlak

Při maximální teplotě kolektorů se roztažností objemu teplotnosného média V_e zkomprimuje plyn na konečný tlak. Konečný tlak v solárním zařízení a tím i tlakový stupeň a velikost potřebné MAG je určen otevíracím tlakem pojistného ventilu. Konečný tlak se vypočítá dle následujících rovnic

$$p_e \leq 0,9 p_{vs} \quad \text{pro } p_{vs} > 3 \text{ bar}$$

$$p_e \leq 0,9 * 5 = 4,5 \text{ bar}$$

Kde: p_{vs} otevírací přetlak pojistného ventilu



Obr.24. Expanzní nádoba při konečném tlaku

Objem odparování

$$Vd = nk * Vk + Vdr = 12 * 1,43 + 0,201 * 2 = 17,56l$$

Kde: nk počet kolektorů

Vk objem kolektorů

Vdr objem připojovacího potrubí

$$Vnmin = (Va * n + Vd + Vv) \frac{pe + 1}{pe - p0} = 38 * 1,073 + 17,56 + 3 \frac{4,5 + 1}{4,5 + 1,5} = 56,22l$$

Kde: Va plnicí objem zařízení

nk koeficient roztaznosti 7,3%

Vd objem odparování

Vv objem vodní předlohy v expanzní nádobě

Pe konečný tlak

P0 plnicí tlak

Navrh expanzní nádoba Reflex S80/10

Výpočet průměru potrubí expanzní nádoby

$$dp = 10 + 0,6 * Qp = 10 + 0,6 * 48^{0,5} = 14,15 mm$$

Kde: Qp výkon zdroje tepla (kW)

Navrh potrubí Cu 18x1,0

Pojistný ventil

Teorie výpočtu

Výpočet vychází z ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách-Zabezpečovací zařízení- Výpočet řeší návrh pojistného ventilu a pojistného potrubí jako ochrany proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku. Předpokládá se teplovodní nebo horkovodní otopná soustava.

Průřez sedla pojistného ventilu

$$S_0 = \frac{2 * Q_p}{\alpha_w * \sqrt{P_{ot}}} \quad (1)$$

Výpočtové parametry pojistných ventilů: DUCO MEIBES ▾						
jmenovitá světlost DN [mm]	1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
nejmenší průtočný průřez S_0 [mm ²]	113	176	380	804	1017	1589
výtokový součinitel α_w [-]	0,444	0,565	0,684	0,693	0,549	0,576

Poznámka: Přednastavené hodnoty průtočného průřezu a výtokového součinitele můžete změnit a výpočet se provede znovu pro Vámi zadané hodnoty.

$P_{ot} =$ 450 ▾ kPa ... otevírací přetlak pojistného ventilu
 $Q_n =$ 47 kW ... jmenovitý výkon zdroje tepla
 $S_0 =$ 63 mm² ... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu
1/2" x 3/4" KD ... navržený pojistný ventil
 $S_0 =$ 113 mm² ... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu
 $d_1 =$ 25 mm ... minimální vnitřní průměr vstupního pojistného potrubí
 $d_2 =$ 25 mm ... minimální vnitřní průměr výstupního pojistného potrubí

Návrh PV25 1/2" x 3/4"

Varianta Comfort

Expanzní nádoba - sekundár

Objem vody v potrubí	580l
Objem vody v radiátorech	293l
Objem vody v ostatních zařízení	972l
Celkem	1845l

Expanzní objem se vypočte dle vztahu:

$$V_e = 1,3 * V_0 * n = 1,3 * 1845 * 0,018 = 43l$$

Kde: V_0 celkový objem vody v systému

n koeficient tepelné roztažnosti

Určení předběžného objemu expanzní nádoby:

$$V_{ep} = \frac{V_e * (P_{hp} + 100)}{(P_{hp} - p_d)} = \frac{0,043 * (250 + 100)}{(250 - 80)} = 85l$$

$$P_{hp} \leq P_k - (h_{mr} * \rho * q * 10^{-3}) = 300 - (1 * 1000 * 9,81 * 10^{-3}) = 290kPa \rightarrow 250kPa$$

$$p_d \geq 1,1 * (h * \rho * q * 10^{-3} + \Delta p_z) = 1,1 * (4,5 * 1000 * 9,81 * 10^{-3} + 4,4 + 18,7) = 72,6kPa \rightarrow 80kPa$$

Výpočet průměru potrubí expanzní nádoby

$$dp = 10 + 0,6 * Qp^{0,5} = 10 + 0,6 * 47^{0,5} = 14,11 \text{ mm}$$

Návrh: Reflex NG 100/6 (objem 100l, maximální pracovní přetlak 6bar), připojovací potrubí Cu 18x1,0

Pojistný ventil-sekundár

Výpočtové parametry pojistných ventilů: DUCO MEIBES

jmenovitá světlost DN [mm]	1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
nejmenší průtočný průřez S_o [mm ²]	113	176	380	804	1017	1589
výtokový součinitel α_w [-]	0,444	0,565	0,684	0,693	0,549	0,576

Poznámka: Přednastavené hodnoty průtočného průřezu a výtokového součinitele můžete změnit a výpočet se provede znovu pro Vámi zadané hodnoty.

$P_{ot} =$ 250 **kPa** ... otevírací přetlak pojistného ventilu
 $Q_n =$ 47 **kW** ... jmenovitý výkon zdroje tepla
 $S_o =$ 95 mm² ... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu
1/2" x 3/4" KD ... navržený pojistný ventil
 $S_o =$ 113 mm² ... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu
 $d_1 =$ 25 mm ... minimální vnitřní průměr **vstupního** pojistného potrubí
 $d_2 =$ 25 mm ... minimální vnitřní průměr **výstupního** pojistného potrubí

Návrh PV25 ½" x ¾"

Expanzní nádoba - primár

Objem media v potrubí: 937 l

$$Ve = 1,3 * V0 * n = 1,3 * 937 * 0,02 = 24,36 \text{ l}$$

Kde: $V0$ celkový objem vody v systému

n koeficient tepelné roztažnosti

-určení předběžného objemu expanzní nádoby:

$$V_{ep} = \frac{Ve * (P_{hp} + 100)}{(P_{hp} - p_d)} = \frac{0,02436 * (400 + 100)}{(400 - 80)} = 33,6 \text{ l}$$

$$P_{hp} \leq P_k - (hmr * \rho * q * 10^{-3}) = 600 - (1 * 1036 * 9,81 * 10^{-3}) = 590 \text{ kPa} \rightarrow 550 \text{ kPa}$$

Návrh Reflex N 50/6, připojovací potrubí Cu 22x1,0

Pojistný ventil-primár

Výpočtové parametry pojistných ventilů: DUCO MEIBES ▾

jmenovitá světlost DN [mm]	1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
nejmenší průtočný průřez S_o [mm ²]	113	176	380	804	1017	1589
výtokový součinitel α_w [-]	0,444	0,565	0,684	0,693	0,549	0,576

Poznámka: Přednastavené hodnoty průtočného průřezu a výtokového součinitele můžete změnit a výpočet se provede znovu pro Vámi zadané hodnoty.

$p_{ot} =$ 400 ▾ kPa ... otevírací přetlak pojistného ventilu
 $Q_n =$ 47 kW ... jmenovitý výkon zdroje tepla
 $S_o = 68 \text{ mm}^2$... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu
1/2" x 3/4" KD ... navržený pojistný ventil
 $S_o = 113 \text{ mm}^2$... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu
 $d_1 = 25 \text{ mm}$... minimální vnitřní průměr **vstupního** pojistného potrubí
 $d_2 = 25 \text{ mm}$... minimální vnitřní průměr **výstupního** pojistného potrubí

Návrh PV25 1/2" x 3/4"

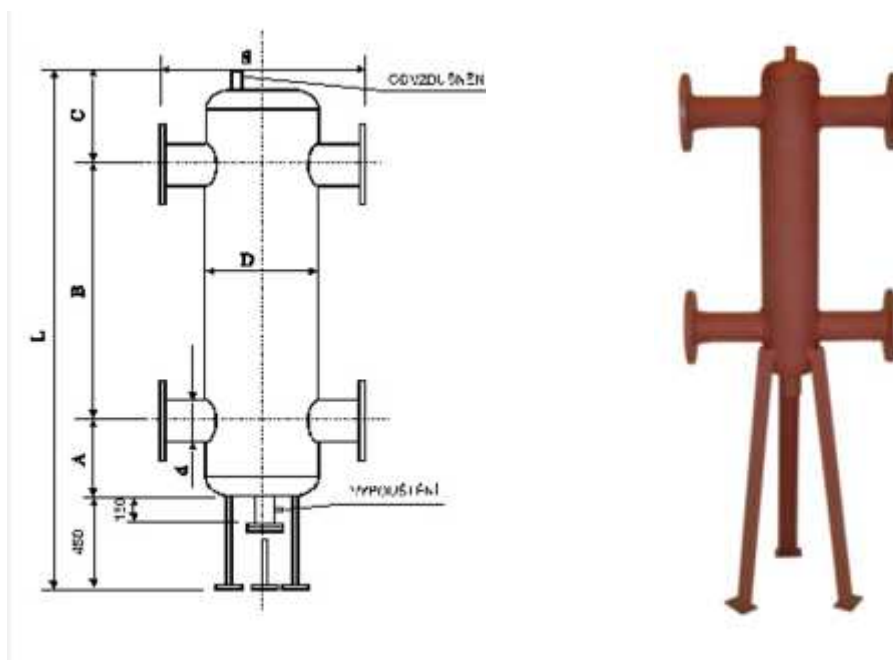
9. Návrh ostatních zařízení

Varianta Standard, Standard+

Návrh HDTV

Vstupní údaje: $Q=3,009 \text{ m}^3/\text{h}$

Návrh: AquaHDTV I



Obr.24. HDTV

Technická data		HVDT 5/4"	HVDT 6/4"	HVDT 2"	HVDT I	HVDT II	HVDT III	HVDT IV	HVDT V	HVDT VI
Průtok	m^3/h	1,8	2,5	4	4	8	12	20	30	50
Závitové přip.	G	5/4"	6/4"	2"	-	-	-	-	-	-
Přírubové přip.	DN	-	-	-	50	65	80	100	125	150
Průměr tělesa D	mm	89	108	108	108	159	219	219	273	324
Průměr hrdla d	mm	32	40	57	57	76	89	108	133	158
Rozměr A	mm	100	110	110	100	120	200	200	250	300
Rozměr B	mm	300	380	400	400	500	700	700	900	1000
Rozměr C	mm	65	80	100	100	130	200	200	200	200
Výška L	mm	485	600	600	1050	1200	1550	1550	1800	1950
Rozměr S	mm	169	208	208	400	400	500	500	560	620
Hmotnost	kg	6	10	15	20	35	50	60	80	100
Objednací číslo		10.2.9.1	10.2.10.1	10.2.11.1	10.2.1.1	10.2.2.1	10.2.3.1	10.2.4.1	10.2.5.1	10.2.6.1

Tab.11. Technický list HDTV

Varianta Standard+

Výpočet solárního okruhu

Tlaková ztráta solárního okruhu se skládá z tlakové ztráty solárních panelů, zásobníku, potrubní sítě a dodatečné tlakové ztráty způsobeny např. měřiči tepla, ventily apod...

Výpočet tlakové ztráty solárních panelů

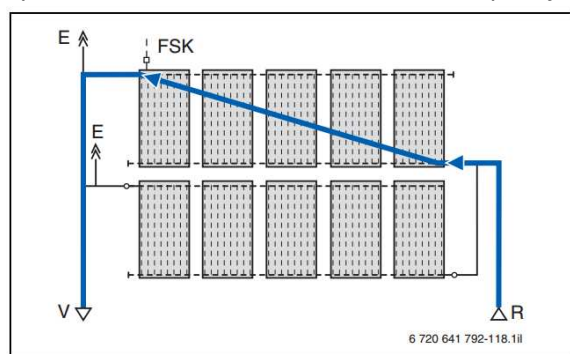
Dáno – Paralelní zapojení 2 řad kolektorů s 6 solárními kolektory Logasol

Hledáme – Tlaková ztráta kolektorového pole

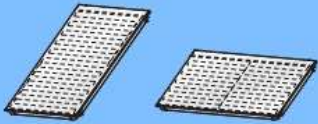
Výpočet – Průtok jedním kolektorem –VK=50 l/h

Tlaková ztráta pole: $\Delta p_{\text{Feld}} = \Delta p_{\text{Reihe}} = 13,2 \text{ mbar}$

Výsledek – Tlaková ztráta kolektorového pole je 13,2 mbar



Obr.25. Zapojení solárních panelů

Počet kolektorů n v řadě	Tlaková ztráta řady s n kolektory Logasol								
	SKN4.0 svislý			SKN4.0 vodorovný			SKS4.0 svislý a vodorovný		
									
	[mbar]	[mbar]	[mbar]	[mbar]	[mbar]	[mbar]	[mbar]	[mbar]	[mbar]
Při průtoku na kolektor (jmenovitý průtok 50 l/h)									
	50 l/h	100 l/h ¹⁾	150 l/h ²⁾	50 l/h	100 l/h ¹⁾	150 l/h ²⁾	50 l/h	100 l/h ¹⁾	150 l/h ²⁾³⁾
1	2,1	4,7	7,9	0,9	1,6	2,4	30	71	131
2	2,8	7,1	13,1	2,6	6,4	11,6	31	73	133
3	4,1	11,7	23,0	5,0	14,1	27,8	32	82	153
4	6,0	19,2	–	8,1	24,9	–	39	96	–
5	8,9	29,1	–	12,0	38,8	–	44	115	–
6	13,2	–	–	16,6	–	–	49	–	–
7	18,2	–	–	21,9	–	–	61	–	–
8	24,3	–	–	28,0	–	–	73	–	–
9	31,4	–	–	34,9	–	–	87	–	–
10	39,4	–	–	42,5	–	–	101	–	–

Tab.12. Tlakové ztráty kolektorů

Tlaková ztráta potrubní sítě

Rychlost proudění v potrubí by měla být vyšší než 0,4 m/s, aby vzduch obsažený v teplotním médiu byl transportován k odlučovači v potrubích se sklonem. Pro rychlosti proudění vyšší než 1 m/s mohou vznikat rušivé zvuky. Při výpočtu tlakové ztráty potrubní sítě je nutné vzít v úvahu dodatečné odpory (jako např. kolena). V praxi se často používá navýšení o 30 až 50 % vůči tlakové ztrátě v přímém potrubí

Počet kolektorů	Průtok	Rychlost proudění v a měrná tlaková ztráta R v Cu potrubí									
		v	R	v	R	v	R	v	R	v	R
	[l/h]	[m/s]	[mbar/m]	[m/s]	[mbar/m]	[m/s]	[mbar/m]	[m/s]	[mbar/m]	[m/s]	[mbar/m]
	daná dimenze potrubí										
		15 x 1		18 x 1		22 x 1		28 x 1,5		35 x 1,5	
2	100	0,21	0,93	–	–	–	–	–	–	–	–
3	150	0,31	1,37	–	–	–	–	–	–	–	–
4	200	0,42	3,41	0,28	0,82	–	–	–	–	–	–
5	250	0,52	4,97	0,35	1,87	–	–	–	–	–	–
6	300	0,63	6,97	0,41	2,5	–	–	–	–	–	–
7	350	0,73	9,05	0,48	3,3	0,31	1,16	–	–	–	–
8	400	0,84	11,6	0,55	4,19	0,35	1,4	–	–	–	–
9	450	0,94	14,2	0,62	5,18	0,4	1,8	–	–	–	–
10	500	–	–	0,69	6,72	0,44	2,12	–	–	–	–
12	600	–	–	0,83	8,71	0,53	2,94	0,34	1,01	–	–
14	700	–	–	0,97	11,5	0,62	3,89	0,4	1,35	–	–
16	800	–	–	–	–	0,71	4,95	0,45	1,66	–	–
18	900	–	–	–	–	0,8	6,12	0,51	2,06	0,31	0,62
20	1000	–	–	–	–	0,88	7,26	0,57	2,51	0,35	0,75
22	1100	–	–	–	–	0,97	8,65	0,62	2,92	0,38	0,86
24	1200	–	–	–	–	–	–	0,68	3,44	0,41	1,02
26	1300	–	–	–	–	–	–	0,74	4,0	0,45	1,21
28	1400	–	–	–	–	–	–	0,79	4,5	0,48	1,35
30	1500	–	–	–	–	–	–	0,85	5,13	0,52	1,56

Tab. 58 Rychlost proudění a měrná tlaková ztráta na 1 metr v přímém měděném potrubí pro Solarfluid L při teplotě 50 °C

Tab.13. Tlaková ztráta potrubní sítě

Počet kolektoru 12-Navrh Cu 18x1 v=0,83m/s, R=8,71*20*1,3=226,46 mbar

Tlaková ztráta zásobníku

Tlaková ztráta solárního zásobníku je závislá na počtu kolektorů a tudíž na průtoku.

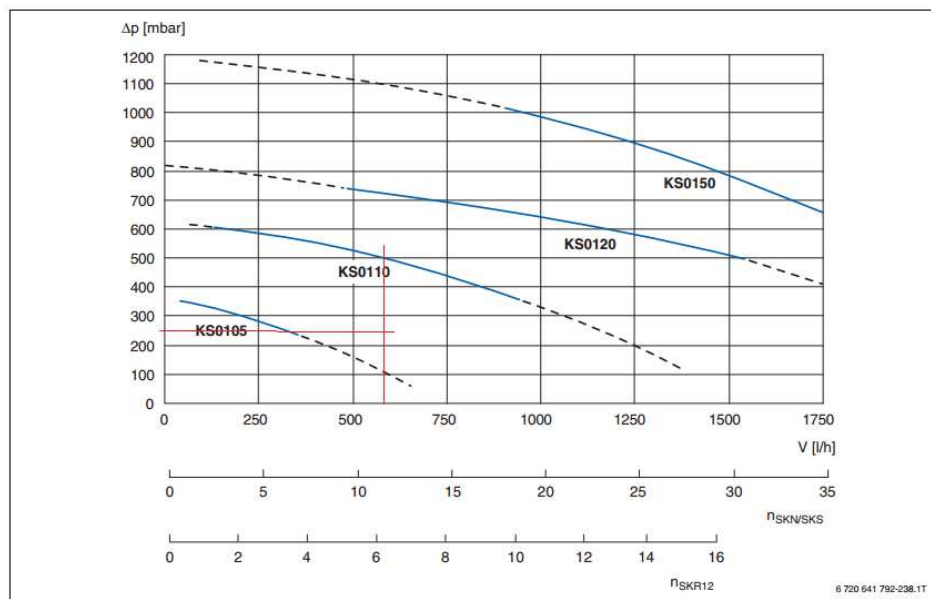
Tlaková ztráta ve výměnících solárních zásobníků Logalux											
n	V [l/h]	SL300-1 SL300-2	SL400-2 SL500-2	SM290/5E SM300/5 SM400/5E SM500 SMH400 E SMH500 E	P750 S PNR500E	PL750/2S	PL1000/2S	PL750 PL1000	PL1500	PNR750 E	PNR1000 E
		[mbar]	[mbar]	[mbar]	[mbar]	[mbar]	[mbar]	[mbar]	[mbar]	[mbar]	[mbar]
2	100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
3	150	21	< 10	< 10	< 10	< 10	14	< 10	< 10	< 10	< 10
4	200	38	11	< 10	< 10	11	26	20	16	< 10	< 10
5	250	58	15	< 10	< 10	15	39	30	24	< 10	< 10
6	300	84	22	< 10	< 10	22	54	42	33	< 10	< 10
7	350	–	35	< 10	–	35	90	55	44	< 10	< 10
8	400	–	44	< 10	–	44	97	69	55	< 10	< 10
9	450	–	–	< 10	–	–	112	87	69	–	< 10
10	500	–	–	< 10	–	–	138	105	83	–	< 10
12	600	–	–	< 10	–	–	–	–	115	–	–
14	700	–	–	–	–	–	–	–	153	–	–
16	800	–	–	–	–	–	–	–	195	–	–

Tab.14. Tlaková ztráta zásobníku

Tlaková ztráta zásobníku je menší jak 10 mbar.

Celková tlaková ztráta: $\Delta p_{\text{Feld}} + R + \Delta p_{\text{zas}} = 13,2 + 226,46 + 10 = 249,66$ mbar

Vyber kompaktní stanice Logasol KS.



Obr.25. Pracovní diagramy kompaktní stanice

Návrh kompaktní stanice KS0110.

10. Návrh dilatace potrubí

Dilatace potrubí záleží na materiálu, který je na potrubí použit a je charakterizován koeficientem Alfa např. měď $1,7 \cdot 10^{-5}[\text{K}^{-1}]$, ocel $1,2 \cdot 10^{-5}[\text{K}^{-1}]$, hliník $2,38 \cdot 10^{-5}[\text{K}^{-1}]$. Dále je závislý na Δt a na vzdálenosti tzv. pevných bodů. Tedy tepelnou roztažnost potrubí určíme ze vzorce.

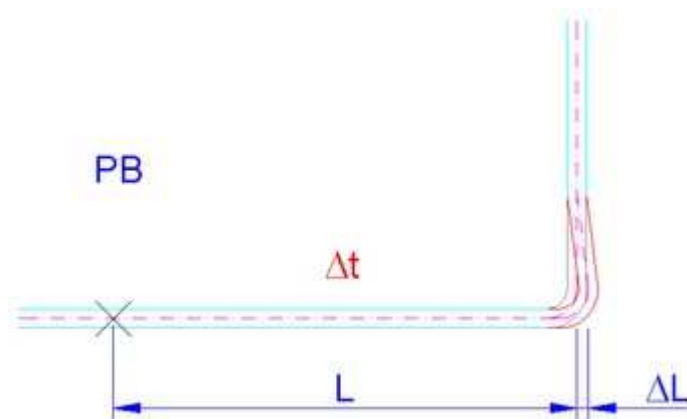
$$\Delta l_x = l \cdot \alpha \cdot \Delta t$$

Varianta Standard a Standard+

$$\Delta l_x = 12 \cdot 1,7 \cdot 10^{-5} \cdot 20 = 4 \text{ mm}$$

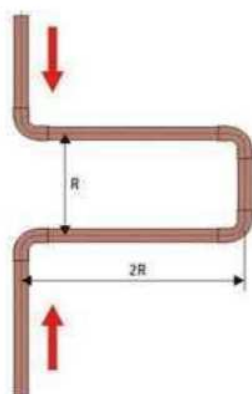
Varianta Comfort

$$\Delta l_x = 12 \cdot 1,7 \cdot 10^{-5} \cdot 10 = 2 \text{ mm}$$



Obr.26. Tepelná roztažnost trubek

Charakteristický rozměr R kompenzátoru „U“ v závislosti na průměru trubky a prodloužení trubky Δl . Hodnoty lze vzít z následující tabulky.



Vnější průměr trubky d [mm]	Prodloužení trubky Δl [mm]							
	12	25	38	50	75	100	125	150
12	195	281	347	398	488	562	627	691
15	218	315	387	445	548	649	709	772
18	240	350	430	495	600	700	785	850
22	263	382	468	540	660	764	850	930
28	299	431	522	609	746	869	960	1056
35	333	479	593	681	832	960	1072	1185
42	366	528	647	744	912	1055	1178	1287
54	414	599	736	845	1037	1194	1333	1463
64	450	650	801	919	1126	1300	1453	1592

Tab.15. Charakteristický rozměr kompenzátoru

11. Návrh tepelných izolací

Zadávané hodnoty

Popis proměnné	symbol	rozměr	hodnota
Počet posuzovaných let pro optimalizaci	n	roky	2,0
Venkovní výpočtová teplota	te	st.C	-15
Počet dnů v topném období	d ₁₂	dny/rok	232
Průměrná venkovní teplota v provozním období	tv	st.C	3,4
Průměrná teplota vytápěných prostor	ti	st.C	20,0
Střední teplota prostředí, v němž je potrubí instalováno	tp	st.C	20,0
Maximální projektovaná teplota topné vody	tw	st.C	55
Cena tepla na počátku posuzovaného období v GJ	Ctp	Kč/GJ	351
Meziroční nárůst ceny tepla	z	%	8,0%
Inflace	i	%	3,0%
Přestup tepla z válcového povrchu do okolí	αe	W/m ² *K	10
Střední teplota média	tm	K	38,40
Střední cena tepla v posuzovaném období po odečtení inflace	Cts	Kč/GJ	359,78
Cena tepla vyjádřená v kWh	Cts	Kč/kWh	1,30
Legenda	zadávané hodnoty		
	průběžné vypočtené hodnoty		
	výsledné vypočtené hodnoty		

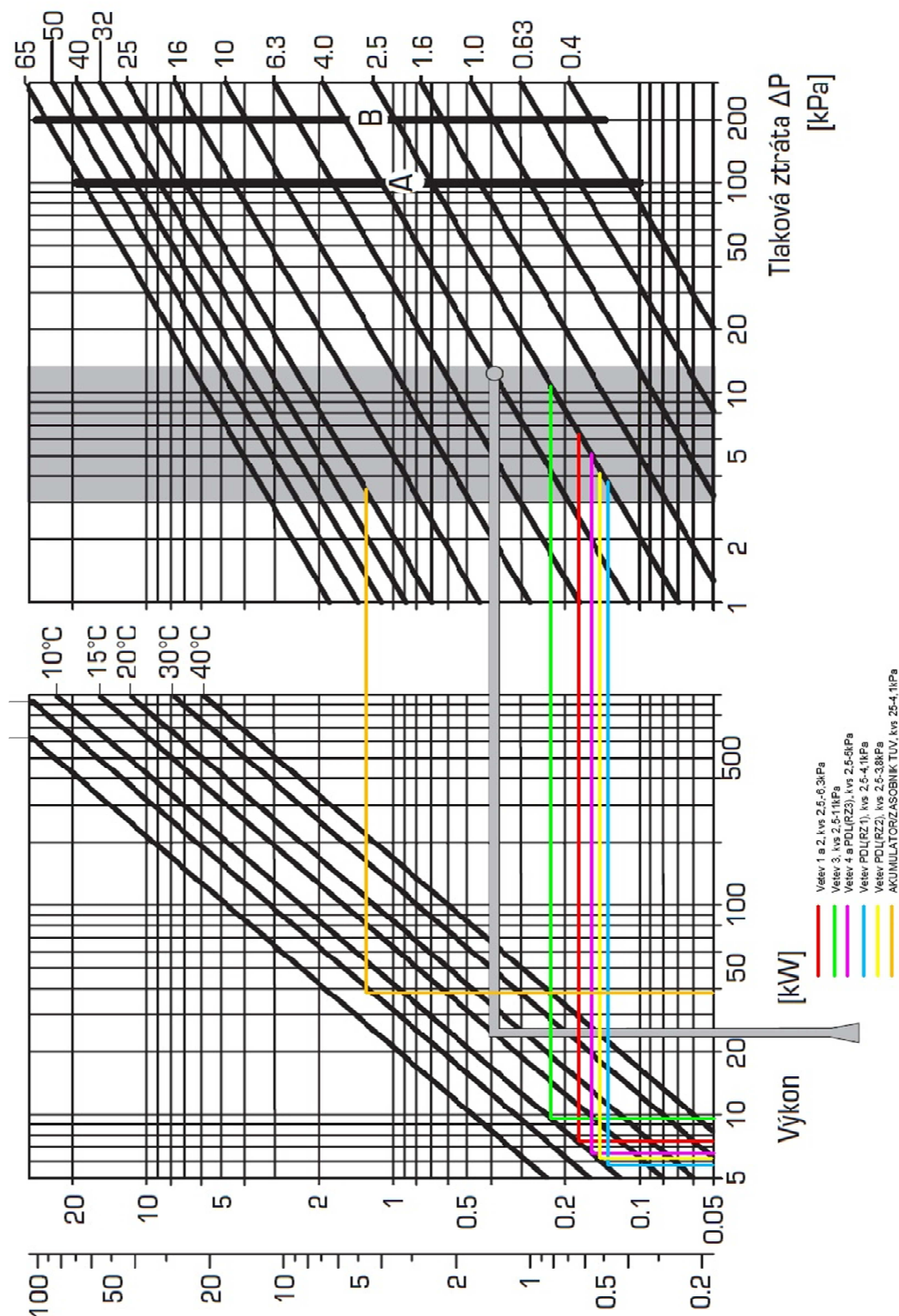
Tab.16. Zadané hodnoty pro optimalizaci TI

Tab.17. Návrh teplené izolace

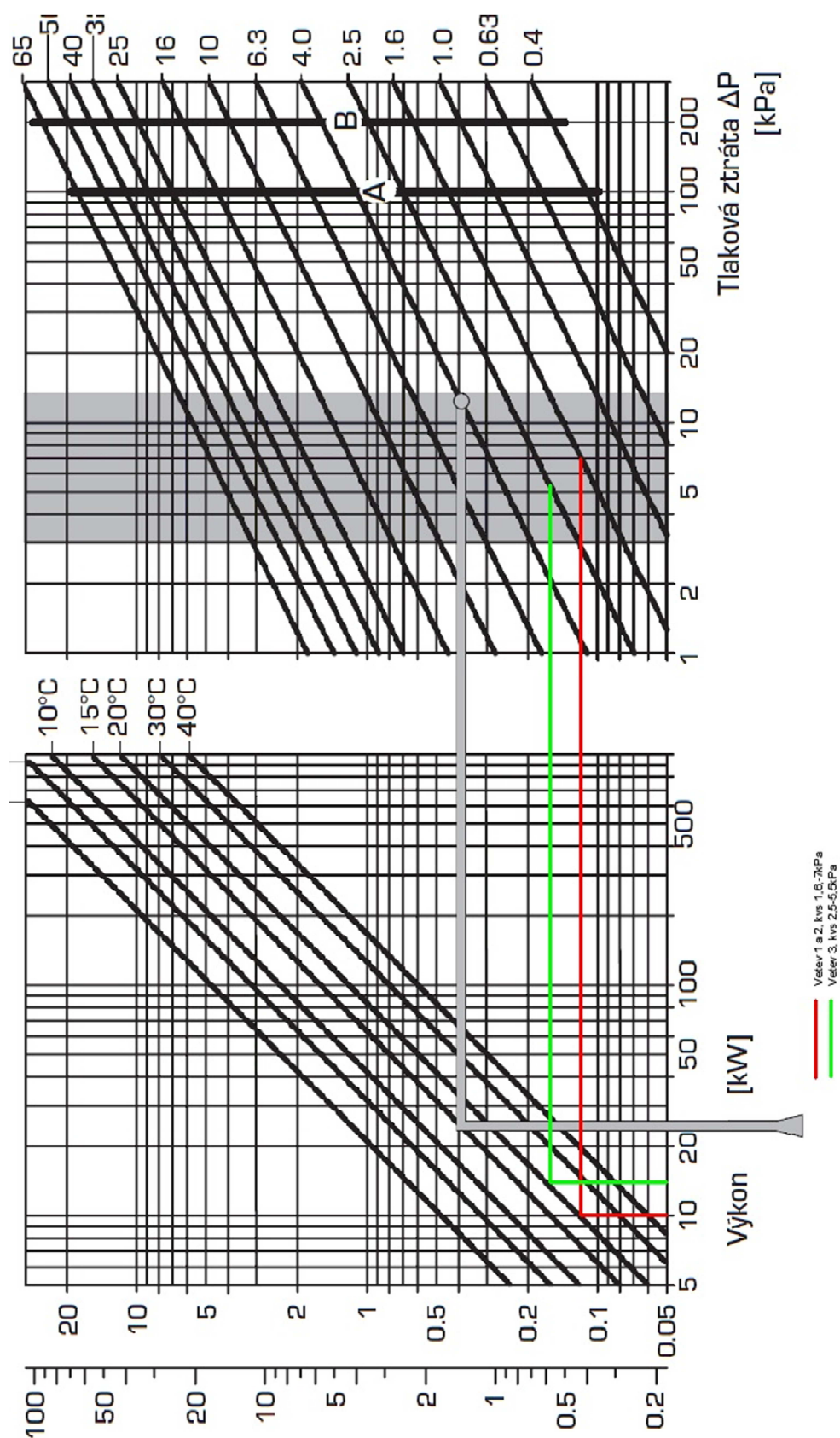
Měděné potrubí - výpočet optimální izolace													
Potrubí	Lambda	Tloušťka	Cena		Měrná	Ztráta	Teplo ročně	Cena tepla	Ztráta	Teplo ročně	Cena tepla	Roční úspora	Vyhodnocení nákladů
popis izolace	izolace	izolace	izolace		cena izol	neizol.potr.	neizol.potr	neizol.potr.	izol.potr.	izol.potr.	izol.potr	izolací	za zvolené období
-	W/m²K	mm	Kč/m		Kč/m3	W/m	kWh/m.rok	Kč/m.rok	W/m	kWh/m.rok	Kč/m.rok	Kč/m.rok	Kč/m
Cu 15x1mm													
Armaflex	0,038	6	3,2	-----	8 088	9,91	58,27	75,47	5,78	33,96	43,99	31,48	91,2 Kč
Armaflex	0,038	9	5,8	-----	8 552	9,91	58,27	75,47	4,93	28,98	37,53	37,93	80,9 Kč
Armaflex	0,038	13	10,5	OPTIMÁLNÍ	9 187	9,91	58,27	75,47	4,22	24,79	32,11	43,36	74,7 Kč
Armaflex	0,038	20	21,8	-----	9 918	9,91	58,27	75,47	3,49	20,54	26,60	48,87	75,0 Kč
											Minimální náklady		74,7 Kč
Cu 18x1mm													
Armaflex	0,038	6	3,8	-----	8 404	11,89	69,92	90,56	6,57	38,63	50,04	40,52	103,9 Kč
Armaflex	0,038	9	6,7	-----	8 781	11,89	69,92	90,56	5,55	32,65	42,29	48,27	91,3 Kč
Armaflex	0,038	13	12,5	-----	9 878	11,89	69,92	90,56	4,71	27,68	35,85	54,71	84,2 Kč
Armaflex	0,038	20	23,2	OPTIMÁLNÍ	9 722	11,89	69,92	90,56	3,86	22,69	29,39	61,17	82,0 Kč
Armaflex	0,038	25	39	-----	11 554	11,89	69,92	90,56	3,48	20,49	26,54	64,02	92,1 Kč
											Minimální náklady		82,0 Kč
Cu 22x1mm													
Armaflex	0,038	6	4,2	-----	7 962	14,53	85,46	110,68	7,62	44,81	58,04	52,65	120,3 Kč
Armaflex	0,038	9	7,2	-----	8 219	14,53	85,46	110,68	6,37	37,47	48,53	62,15	104,3 Kč
Armaflex	0,038	13	13,2	-----	9 239	14,53	85,46	110,68	5,35	31,46	40,74	69,94	94,7 Kč
Armaflex	0,038	20	25,6	OPTIMÁLNÍ	9 706	14,53	85,46	110,68	4,33	25,48	33,00	77,68	91,6 Kč
Armaflex	0,038	25	44	-----	11 926	14,53	85,46	110,68	3,89	22,86	29,61	81,07	103,2 Kč
											Minimální náklady		103,2 Kč
Cu 42x1,5mm													
Armaflex	0,038	20	77	-----	19 776	27,75	163,14	211,30	6,59	38,76	50,20	161,10	177,4 Kč
Armaflex	0,038	25	83	-----	15 781	27,75	163,14	211,30	5,79	34,06	44,12	167,19	171,2 Kč
Armaflex	0,038	30	89	OPTIMÁLNÍ	13 122	27,75	163,14	211,30	5,22	30,69	39,75	171,55	168,5 Kč
Armaflex	0,038	40	102	-----	9 904	27,75	163,14	211,30	4,45	26,16	33,88	177,42	169,8 Kč
Armaflex	0,038	50	115	-----	7 962	27,75	163,14	211,30	3,95	23,22	30,07	181,23	175,1 Kč
											Minimální náklady		168,5 Kč
Cu 54x1,5mm													
Armaflex	0,038	20	85	-----	18 291	35,67	209,76	271,67	7,90	46,48	60,20	211,47	205,4 Kč
Armaflex	0,038	25	95	-----	15 319	35,67	209,76	271,67	6,89	40,53	52,49	219,19	200,0 Kč
Armaflex	0,038	30	98	-----	12 385	35,67	209,76	271,67	6,17	36,27	46,98	224,69	192,0 Kč
Armaflex	0,038	40	112	OPTIMÁLNÍ	9 486	35,67	209,76	271,67	5,20	30,57	39,60	232,07	191,2 Kč
Armaflex	0,038	50	128	-----	7 839	35,67	209,76	271,67	4,58	26,90	34,85	236,83	197,7 Kč
Armaflex	0,038	60	169	-----	7 869	35,67	209,76	271,67	4,14	24,32	31,50	240,17	232,0 Kč
											Minimální náklady		191,2 Kč

12.Návrh trojcestných ventilů

V systému je navržený trojcestný ventil Esbe vg130 DN15 a je ve všech 3 variantách stejný. Na obrázku 27 můžeme vidět tlakovou ztrátu ventilu pro variantu Comfort a na obrázku 28 pro varianty Standard a Standard+.



Obr. 27. Tlaková ztráta trojcestného ventilu



Obr.28 Tlaková ztráta trojcestného ventilu

13. Roční potřeba tepla

Varianta Comfort

Potřeba tepla pro vytápění a ohřev teplé vody

Lokalita (Tabulka) Město: České Budějovice Délka topného období: d = 279 [dny] Venkovní výpočtová teplota $t_e = -15$ °C Prům. teplota během otopného období $t_{es} = 5.1$ °C	
☒ Vytápění Tepelná ztráta objektu $Q_c = 47$ kW Průměrná vnitřní výpočtová teplota $t_{is} = 20$ °C Vytápěcí denostupně $D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) = 4157$ K.dny Opravné součinitele a účinnosti systému $e_i = 0.85$ $\eta_o = 1$ $e_t = 1$ $\eta_r = 0.9$ $e_d = 0.8$ Opravný součinitel ε ☒ $\varepsilon = e_i \cdot e_t \cdot e_d = 0.68$ ☐ $\varepsilon = 0.765$ $Q_{VYT,r} = \frac{\varepsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_c \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$ $Q_{VYT,r} = \left(\frac{364.4 \text{ GJ/rok}}{101.2 \text{ MWh/rok}} \right) \text{ Náklady}$	☒ Ohřev teplé vody $t_1 = 10$ °C $\rho = 1000$ kg/m ³ $t_2 = 55$ °C $c = 4186$ J/kgK $V_{2p} = 1,66$ m ³ /den Koeficient energetických ztrát systému $z = 0.25$ Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody $Q_{TUV,d} = (1 + z) \cdot \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600} = 108.6 \text{ kWh}$ Teplota studené vody v létě $t_{svl} = 15$ °C Teplota studené vody v zimě $t_{svz} = 10$ °C Počet pracovních dní soustavy v roce $N = 200$ [dny] $Q_{TUV,r} = Q_{TUV,d} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{TUV,d} \cdot \frac{t_2 - t_{svl}}{t_2 - t_{svz}} \cdot (N - d)$ $Q_{TUV,r} = \left(\frac{87.1 \text{ GJ/rok}}{24.2 \text{ MWh/rok}} \right) \text{ Náklady}$
Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody $Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{TUV,r} = \left(\frac{451.5 \text{ GJ/rok}}{125.4 \text{ MWh/rok}} \right) \text{ Náklady}$	

Obr.29. Roční potřeba tepla

Potřeba tepla pro vytápění a ohřev teplé vody

Lokalita (Tabulka)		☐ $t_{em} = 12\text{ °C}$ ☐ $t_{em} = 13\text{ °C}$ ☒ $t_{em} = 15\text{ °C}$???	
Město	České Budějovice	Délka topného období	$d = 279$ [dny]
Venkovní výpočtová teplota $t_e =$	-15 °C	Prům. teplota během otopného období $t_{es} =$	5.1 °C

☒ Vytápění Tepelná ztráta objektu $Q_c = 60$ kW Průměrná vnitřní výpočtová teplota $t_{is} = 20\text{ °C}$??? Vytápěcí denostupně $D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) = 4157\text{ K.dny}$ Opravné součinitele a účinnosti systému $e_i = 0.85$??? $\eta_o = 1$??? $e_t = 0.8$??? $\eta_r = 0.9$??? $e_d = 0.8$??? Opravný součinitel ε ??? ☒ $\varepsilon = e_i \cdot e_t \cdot e_d = 0.544$ ☐ $\varepsilon = 0.765$ $Q_{VYT,r} = \frac{\varepsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_c \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$ $Q_{VYT,r} = \left\langle \begin{array}{l} 372.2\text{ GJ/rok} \\ 103.4\text{ MWh/rok} \end{array} \right\rangle$ Náklady	☒ Ohřev teplé vody $t_1 = 10\text{ °C}$??? $\rho = 1000\text{ kg/m}^3$??? $t_2 = 55\text{ °C}$??? $c = 4186\text{ J/kgK}$??? $V_{2p} = 1.66\text{ m}^3/\text{den}$??? Koeficient energetických ztrát systému $z = 0.25$??? Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody $Q_{TUV,d} = (1 + z) \cdot \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600} = 108.6\text{ kWh}$ Teplota studené vody v létě $t_{svl} = 15\text{ °C}$ Teplota studené vody v zimě $t_{svz} = 10\text{ °C}$ Počet pracovních dní soustavy v roce $N = 200$ [dny] $Q_{TUV,r} = Q_{TUV,d} \cdot d + 0.8 \cdot Q_{TUV,d} \cdot \frac{t_2 - t_{svl}}{t_2 - t_{svz}} \cdot (N - d)$ $Q_{TUV,r} = \left\langle \begin{array}{l} 87.1\text{ GJ/rok} \\ 24.2\text{ MWh/rok} \end{array} \right\rangle$ Náklady
--	--

Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody	
$Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{TUV,r} = \left\langle \begin{array}{l} 459.3\text{ GJ/rok} \\ 127.6\text{ MWh/rok} \end{array} \right\rangle$ Náklady	

14. Vyhodnocení variant

Varianty budou hodnotit z ekonomického hlediska, tzn. budou porovnány investiční náklady na jednotlivé varianty a dále provozní náklady na provozování jednotlivých systémů. Jako referenční varianta byla určena varianta Standard, která obsahuje plynový kondenzační kotel, který je běžně užívaným standardem v ČR pro vytápění občanských budov. K této variantě budou počítány návratnosti. Především budou zhodnoceny varianty Standard+ a Comfort.

Variantu Standard

• Investiční náklady (rozpočet viz příloha P6)	1 299 559 Kč
• Provozní náklady na rok	
Potřeba energie na rok (vytápěním, ohřev TV)	459 300 MJ/rok
Výhřevnost zemního plynu	33,48 MJ/m ³
Množství zemního plynu	$459300/33,48=13\,718\text{ m}^3$
Cena zemního plynu 1m ³	12,89 Kč/m ³ + 277 Kč/měsíc
Cena celkem za zemní plyn	180 149 Kč

Variantu Standard+

• Investiční náklady (rozpočet viz příloha P7)	1 773 278 Kč
• Provozní náklady na rok	
Potřeba energie na rok (vytápěním, ohřev TV)	459 300 MJ/rok
Zisk ze solárních kolektorů	54 676 MJ/rok
Výhřevnost zemního plynu	33,48 MJ/m ³
Množství zemního plynu	$(459300-54676)/33,48=12\,085\text{ m}^3$
Cena zemního plynu 1m ³	12,89 Kč/m ³ + 277 Kč/měsíc
Cena celkem za zemní plyn	159 106 Kč
 Roční úspora	 21 042 Kč
Navýšení počáteční investice	473 719 Kč
Prostá návratnost	22,5 let

Variantu Comfort

• Investiční náklady (rozpočet viz příloha P8)	2 591 666 Kč
• Provozní náklady na rok	
Potřeba energie na rok	44 699 kWh
Cena kWh elektrické en.	1,58 Kč/kWh + 365 Kč/měsíc
Cena celkem za el. Energie (topný faktor 3,1)	68 703 Kč
 Roční úspora	 111 446 Kč
Navýšení počáteční investice	1 292 000 Kč
Prostá návratnost	11,6 let

Doporučil bych pro realizaci variantu Comfort, jelikož má relativně dobrou prostou dobu návratnosti oproti variantě Standard. Navíc je to systém, který minimálně zatěžuje životní prostředí. Nevýhodou je relativně vysoká pořizovací cena.

C. Projekt

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Úvod

Předmětem projektu je návrh ústředního vytápění pro mateřskou školku ve variantách plynový kotel, plynový kotel + solární kolektory a tepelné čerpadlo země/voda parc.č. 2547/31, k.ú. České Budějovice. Projekt je vypracován pro studijní účely.

Umístění a popis objektu

Název stavby: Mateřská školka

Místo stavby: Nerudova 9

Obec: České Budějovice, 370 01

Katastrální území: České Budějovice

Kraj: Jihočeský

Řešený objekt se nachází v katastrální území České Budějovice v nadmořské výšce 400 m n.m. Jedná se o novostavbu skeletového typu. Objekt má 2 nadzemní podlaží a je zateplen dle normy ČSN 730540.

Vstupní údaje

Venkovní výpočtová teplota $T_e = -15^{\circ}\text{C}$

Vnitřní výpočtová teplota

- Herna, denní místnost	$T_i = 22^{\circ}\text{C}$
- Umývárny	$T_i = 24^{\circ}\text{C}$
- Ostatní prostory	$T_i = 20^{\circ}\text{C}$
-Ostatní temperované prostory	$T_i = 15^{\circ}\text{C}$

Součinitele prostupu tepla „U“ ($\text{W}/\text{m}^2, \text{K}$):

- obvodový plášť	$U = 0,27$
- podlaha na terénu	$U = 0,18$
- podlaha mezi patry	$U = 0,77$
- podlaha nad nevytápěnými mis.	$U = 0,31$
- střecha	$U = 0,21$
- okna a zasklení v obvodovém plášti	$U = 0,7$

Součinitele spárové průvzdušnosti „i“ ($\text{m}^3/\text{s}, \text{m}, \text{Pa}^{0,67}$):

- vstupní dveře	$i = \text{do } 0,85 \cdot 10^{-4}$
- okna	$i = \text{do } 0,85 \cdot 10^{-4}$

Tepelná ztráta objektu

Tepelná ztráta objektu	45,2 kW (TČ)
Tepelná ztráta objektu zvětšená o zátopový souč.	60,9 kW (Kotel)
Instalovaný výkon tepelné čerpadlo (var. Comfort)	$Q_{\text{inst}} = 47 \text{ kW}$
Instalovaný výkon plynový kotel (var. Standard a Standard+)	$Q_{\text{inst}} = 2 \times 33 \text{ kW}$
Instalovaný výkon solární kolektory 12 kolektorů (Standard+)	$Q_{\text{int}} = 48 \text{ kW}$

Tepelně technické vlastnosti

Jsou stanoveny v souladu ČSN 73 0540-2 (příloha B):

- B.1 „Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce“ řeší projekt stavební části.
- B.2 „Součinitel prostupu tepla“ stavebních konstrukcí je splněna - viz. vstupní údaje.
- B.3 „Pokles dotykové teploty podlahy“ řeší projekt stavební části.
- B.4 „Zkondenzované množství páry uvnitř konstrukce“ řeší projekt stavební části.
- B.5 „Průvzdušnost obvodového pláště“ (dveře, okna) je splněna - viz. vstupní údaje.
- B.6 „Intenzita výměny vzduchu“ je ve výpočtu tepelných ztrát dle ČSN použita .
- B.7 „Tepelná stabilita místnosti v zimním období“ (pokles teploty) - objekt bude vytápěn nepřetržitě, v nočních hodinách a v případě, že objekt nebude obsazen, bude prováděno tlumené vytápění.
- B.8 „Tepelná stabilita místnosti v letním období“ (vzestup teploty) je možné zajistit vhodným stavebním a interiérovým provedením (např. těžká stavba, velikost prosklení, markýzy, rolety, žaluzie atd.) a dále vhodným provozem (např. nočním větráním k akumulaci chladu interiérem).

Stanovení stavebně energetických vlastností budovy:

Splnění stavebně energetických vlastností dle ČSN 73 0540-02/Z1 dle 9.1 b) splněním normové požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla $U_{\text{em},N}$ dle 9.3

Vnější plocha konstrukcí ohraničující vytápěný prostor	$A = 1713,52 \text{ m}^2$
Obestavěný objem budovy (všechna zadaná podlaží)	$V = 3518 \text{ m}^3$
A/V - geometrická charakteristika budovy	$A/V = 0,49 \text{ m}^{-1}$
Průměrný součinitel prostupu tepla	- požadovaný $U_{\text{em},rc} = 0,61 \text{ W/m}^2\text{K}$ - doporučený $U_{\text{em},rq} = 0,46 \text{ W/m}^2\text{K}$ - vypočtený $U_{\text{em}} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
	$U_{\text{em}} \leq U_{\text{em},rq}$ splněno

Zdroj tepla

Zdroj tepla var. Standard

Zdrojem tepla je 2x kondenzační plynový kotel Buderus GB 162-35, který bude v kaskádě osazen na stěnu v technické místnosti. Kotel je typu C není nutné řešit přívod spalovacího vzduchu. Teplotní spád otopné vody pro otopná tělesa 60/40°C pro podlahové vytápění bude topná voda směřována pomocí směšovacího ventilu. Maximální teplota topné vody do podlahového vytápění smí být 40°C. Systém odkouření od plynového kotle bude veden pod stropem v technické místnosti dimenze 125 mm a bude vyvedeno skrz zeď na fasádu, kde se napojí na komínové těleso systémové řešení f. Brilon a bude vyvedeno minimálně 1 m nad střešní rovinu.

Zdroj tepla var. Standard+

Zdrojem tepla je 2x kondenzační plynový kotel Buderus GB 162-35 s 12 solárními panely na podporu přípravy teplé vody. Kotel bude v kaskádě osazen na stěnu v technické místnosti. Kolektory budou osazeny na střeše a budou orientovány na jih se sklonem 45°. K solárním kolektorům bude osazen přehřívací zásobník teplé vody Buderus SU500. Systém pro přehřev TV bude naplněn tekutinou pro solární systémy. Celá sestava bude doplněna kompaktní stanicí KS0110. Kotel je typu C není nutné řešit přívod spalovacího vzduchu. Teplotní spád otopné vody pro otopná tělesa 60/40°C pro podlahové vytápění bude topná voda směřována pomocí směšovacího ventilu. Maximální teplota topné vody do podlahového vytápění smí být 40°C. Systém odkouření od plynového kotle bude veden pod stropem v technické místnosti dimenze 125 mm a bude vyvedeno skrz zeď na fasádu, kde se napojí na komínové těleso systémové řešení f. Brilon a bude vyvedeno minimálně 1 m nad střešní rovinu.

Zdroj tepla var. Comfort

Zdrojem tepla je tepelné čerpadlo IVT GEO G241 země/voda, které bude získávat teplo ze zemního výměníku. Bude proveden 6 x vrt o hloubce 108,6 m. Dále bude teplo akumulováno do akumulátoru IVT BC500/3. Dále bude osazen dodatečný elektro kotel od firmy Kopřiva o výkonu 47 kW. Teplotní spád otopné vody pro otopná tělesa 55/45°C. Komínové těleso není potřeba zřizovat. Teplonosná látka na primárním okruhu je 30% propylenglykol.

Zabezpečovací zařízení

Zabezpečovací zařízení-plyn

Pojistné zařízení je tvořeno pojistným ventilem opatřeným v kotli. Expanze vody je zajištěna v expanzní nádobě Reflex NG50 (objem 50l). Pojistný ventil je součástí dodávky kotle. Otevírací přetlak bude nastaven na 250 kPa.

Zabezpečovací zařízení-plyn + solár

Pojistné zařízení je tvořeno pojistným ventilem opatřeným v kotli. Expanze vody je zajištěna v expanzní nádobě Reflex NG50 (objem 50 l). V solárním okruhu je zajištěna expanze vody do expanzní nádoby Reflex S80/10 (objem 80 l). Dále je osazen pojistný ventil PV 25 1/2" x 3/4". Otevírací přetlak 450 kPa.

Zabezpečovací zařízení-TČ

Pojistné zařízení je tvořeno trojicí pojistných ventilů. První je osazen pro tepelné čerpadlo PV 25 1/2" x 3/4". Druhý je osazen pro el. kotel PV 25 1/2" x 3/4" Otevírací přetlak 250 kPa. A třetí na primárním okruhu PV 25 1/2x3/4". Otevírací přetlak 550 kPa. Dále je systém opatřen 2 expanzními nádobami. Jedna je osazena na sekundárním okruhu EX1 Reflex N100. Druhá je osazena na primárním okruhu EX2-Reflex N50.

Rozvody

Rozvody ve všech 3 variantách budou vedeny po stejných trasách. A to v podlahách 1np a 2np. Odvzdušnění systému bude provedeno vždy v nejvyšším místě, a to pro větve 3,4 a 7 na vrcholu stoupačky bude osazen odvzdušňovací ventil. Větev 1 a 2 se budou odvzdušňovat přes radiátory. Větev 5 a 6 se budou odvzdušňovat přes rozdělovač a sběrač podlahového vytápění. Vypouštění systému bude zajištěno přes vypouštěcí kohouty osazené vždy v nejnižším místě. Větev 3 a 4 se budou vypouštět přes radiátory. Větev 1,2,5 a 6 se budou vypouštět přes vypouštěcí ventil osazený na rozdělovači. A větev 7 se bude vypouštět přes vypouštěcí ventil osazený na rozdělovači a sběrači podlahového vytápění. Dopouštění vody do systému ve všech 3 variantách bude prováděno přes dopouštěcí armaturu Reflex osazenou u expanzní nádoby. Do systému se bude dopouštět pitná voda z vodovodního řadu. Ph vody by mělo být 7,5-9.

Izolace a nátěry

Rozvody vedené v podlaze budou izolovány tepelnou izolací Armaflex. Viz výkres 1NP a 2NP. U varianty Standard+ u solárního zařízení bude muset být instalována tepelná izolace s UV ochranou. A u varianty Comfort na primárním okruhu bude nenasákavá izolace kaučukového typu.

Otopná tělesa

V objektu budou použita otopná tělesa Korado Ventil Kompakt, a to ve všech 3 variantách. Připojovací potrubí bude vedeno zezadu ze stěny pomocí rohového šroubení. Všechna tělesa jsou opatřena termostatickým ventilem s termostatickou hlavicí od firmy Heimeir s předepsaným přednastavením dle výkresu.

Ohřev teplé vody

Ohřev teplé vody zařízení-plyn

Teplá voda bude ohřívána plynovým kotlem přes spirálu v zásobníkovém ohřivači Buderus SU 1000 (objem zásobníku 1000 l). Ohřev teplé vody je přednostní před vytápěním. Přepínání mezi vytápěním a ohřevem teplé vody bude zajišťovat sepnutím nabíjecího čerpadla C4.

Ohřev teplé vody zařízení-plyn+solár

Teplá voda bude ohřívána plynovým kotlem přes spirálu v pohotovostním zásobníkovém ohřivači Buderus SU 1000 (objem zásobníku 1000 l). Ohřev teplé vody je přednostní před vytápěním. Přepínání mezi vytápěním a ohřevem teplé vody bude zajištěno sepnutím nabíjecího čerpadla C4. Dále bude systém podporován solárními panely. Na střechu budovy bude osazeno 12 solárních panelů od firmy Buderus. Jižní orientace sklon 45°. Solární okruh bude nabíjet předeřívací zásobník Buderus SU 500, který bude propojen s pohotovostním zásobníkem teplé vody. Přednostně bude pohotovostní zásobník nabíjen z předeřívacího zásobníku a až po vyčerpání tepla z předeřívacího zásobníku bude teplo odebíráno z plynového kotle.

Ohřev teplé vody zařízení-tepelné čerpadlo

Teplá voda bude ohřívána tepelným čerpadlem od firmy IVT přes spirálu ve dvojici zásobníků IVT Smart 600 (objem 445 l) zapojených paralelně. Ohřev teplé vody je přednostní před vytápěním. Přepínání mezi vytápěním a ohřevem teplé vody bude zajišťovat trojcestný ventil.

Požadavky na ostatní profese

- a) Zdravotní instalace:
 - Svedení odpadů od pojistných ventilů v kotelně (všechny varianty)
 - Provedení připojovacího potrubí plynu ke kotli (var. plyn kotel a plyn kotel + solar)
 - Napojení zásobníku teplé vody na systém rozvodů teplé vody po objektu (všechny varianty)
 - Odvod kondenzátu (tepelné čerpadlo)
- b) Elektro instalace
 - Požadavek na HDO (tepelné čerpadlo)
 - Instalace MaR
- c) Stavba:
 - Provedení prostupů pro potrubí (všechny varianty)
 - Zajištění prostupů (všechny varianty)
 - Provedení požárních ucpávek

Montáž zařízení

Montáž zařízení smí provádět odborná firma s příslušným oprávněním.

Povinností prováděcí firmy je:

- provést kompletní dílo dle rozsahu projektové dokumentace, seznámit se s projektovou dokumentací a včas upozornit na možné nedostatky.
- při montáži postupovat v souladu příslušnými předpisy a návody pro montáž zařízení.
- během montáže koordinovat postup prací se stavbou a ostatními profesemi.
- dodržovat bezpečnostní a protipožární předpisy.

K veškerému zařízení TZB vyžadujícímu přístup (armatury, měřiče, filtry, klapky, požární ucpávky podléhající pravidelné kontrole atd.) musí být umožněn přístup (revizními otvory, rozebíratelný pohled a pod.) Součástí dodávky jsou veškeré popisové tabulky a štítky související se zařízením.

Zkoušky a předání zařízení

Před uvedením zařízení do provozu musí být provedeno propláchnutí celého systému.

Zkoušky se sestávají ze:

- zkoušky těsnosti
- zkoušky automatické regulace a zabezpečovacího zařízení
- provozní zkoušky
- topné zkoušky a hydraulického vyregulování celého systému.

Součástí každé zkoušky a vyregulování je vystavení příslušného protokolu a revizí.

Pro předání díla je prováděcí firma povinna připravit příslušnou dokumentaci ke kolaudaci, zejména pak:

- vyhotovit dokumentaci skutečného provedení.
- vyhotovit kompletní dokumentaci zařízení vč. prohlášení o shodě, osvědčení, atestů, revizních zpráv, manuálů, protokolů atd.
- vyhotovit dokumentaci zařízení podléhající pravidelné revizi a stanovit harmonogram revizí.
- vyhotovit dokumentaci údržby zařízení a stanovit harmonogram provádění údržby.
- provést zaškolení obsluhy v rozsahu předávané dokumentace

14.Ochrana životního prostředí

Zařízení nemá žádný negativní vliv na životní prostředí.

.....

Závěr

V této diplomové práci jsem realizoval 3 možné varianty vytápění a ohřevu teplé vody pro občanskou stavbu (mateřská školka). Jako první referenční variantu jsem zvolil vytápění a ohřev teplé vody pomocí plynového kondenzačního kotle Buderus. Jako koncové prvky otopné soustavy jsem zvolil otopná tělesa od firmy Korado, v hernách jsou otopná tělesa doplněna podlahovým vytápěním z důvodu zlepšení komfortu. Rozvody jsou provedeny z mědi. Teplá voda je ohřívána výhradně pomocí kotle. V této variantě není použit žádný obnovitelný zdroj. K této variantě jsou vztaženy roční úspory dalších dvou variant a výpočet prosté návratnosti. Variantu Standard bych doporučil v případě, že investor bude trvat na nízkých pořizovacích nákladech, ale promítají se v ní vyšší provozní náklady.

Varianta Standard+ je to samé zařízení, akorát je doplněno o solární kolektory pro podporu přípravy teplé vody. Kvůli tomuto opatření vzrostou náklady na realizaci o 473 719 Kč, ale roční úspora bude činit 21 042 Kč. Prostá doba návratnosti je 22,5 let. I nadále se očekávat růst ceny plynu, takže ve skutečnosti by mohla být doba návratnosti o něco kratší. Ale tuto variantu bych nedoporučoval realizovat z důvodu dlouhé doby návratnosti investice. A nevyužití plného potenciálu systému v letních měsících kdy bude školka prázdná a bude nutno řešit aby se systém nepřehříval.

Varianta Comfort obsahuje tepelné čerpadlo země/voda od firmy IVT. V tomto systému jsou také otopná tělesa a podlahové vytápění, ale s tím rozdílem, že otopná tělesa jsou o trochu menší než v předchozích dvou variantách. To je dáno tím, že v této variantě je uvažováno nepřetržité vytápění a není nutné počítat se zátopovým součinitelem. Jako v předchozí variantě potrubí je provedeno z mědi. Teplá voda je ohřívána v zásobníkových ohříváčích. Pro tepelné čerpadlo bude nezbytné vyhloubení šesti vrtů o hloubce 108,6 m. Tato varianta bude mít pořizovací náklady o 1 292 000 Kč vyšší než varianta Standard, ale roční úspory budou 111 446 Kč. Prostá doba návratnosti je 11,6 let. Tuto variantu bych v celkovém zúčtování doporučoval k realizaci. Jedná se o šetrný zdroj k životnímu prostředí a doba návratnosti počáteční investice je velmi dobrá.

Seznam použitých zdrojů

- <http://www.asb-portal.cz/tzb/vytapeni/historie-avyvoj-tepelnych-cerpadel-vcr-aeu>, autor: Ing. Jaroslav Slováček, vydáno: 15.12. 2009
- Dánská energetická agentura, Calculation of SCPO for heat pump accordings to EN 14825, Pia Rasmussen, Danish Technological Institute, vydáno 2011
- <http://vytapeni.tzb-info.cz/tepelna-cerpadla/10178-zakladni-zasady-navrhu-plosneho-zemniho-kolektoru-pro-tepelne-cerpadlo-zeme-voda>. Základní zásady návrhu plošného zemního kolektoru pro tepelné čerpadla, vydáno 29.7. 2013, autoři Ján Kaleta, Aleš Kiswa
- <http://www.tzb-info.cz/4977-vyuzivani-stavebnich-konstrukci-budov-pro-ukladani-energie> autor: Milan Trs, Gerotop spol. s.r.o., vydáno: 22.8.2007
- www.ib.cvut.cz/sites/default/files/studijnymaterialy/AZE/P7-tepelnacerpadla_NPT.pdf
- <http://www.ekowatt.cz/cz/informace/obnovitelne-zdroje-energie/energie-prostredi-geothermalni-energie-tepelna-cerpadla> Autoři: Jiří Beranovský, Monika Kašparová, František Macholda, Karel Srdečený, Jan Trux (Ekowat s.r.o.) Vydáno: 2007
- Profi a hobby, Tepelné čerpadlo pro váš dům, autor: Robert Karlík, vydal Grada Publishing a.s. U průhonu 22, Praha 7, vydáno: 2009, vytisklo: tiskárny Havlíčkův Brod a.s. Husova ulice 1881, Havlíčkův Brod
- <http://www.tzb-info.cz/9245-zakladni-vlastnosti-vrtu-pro-tepelna-cerpadla> Základní vlastnosti vrtů pro tepelná čerpadla, autor: RNDr. Petr Čížek, A až Zet Praha, Recenzent: Ing. Jan Uhlík, Phd., Ing Bronislav Bechnik, Phd. Vydáno: 5.11. 2012
- Gehlin, S., HELLSTROM, G. Influence of thermal response tests by thermosiphons effect. In doctoral thesis Lulea: University of technology 2002
- www.buderus.cz- podklady pro projektanty
- www.cerpadla-ivt.cz – podklady pro projektanty
- www.korado.cz návrhový software pro otopná tělesa
- www.wilo.cz návrhový software pro čerpadla
- Topenářská příručka 3., Vladimír Valenta a kolektiv, vydáno 2007, vydala agentura ČSTZ, s.r.o. Praha, vytiskla tiskárna PBTisk-polygrafická výroba, Příbram
- <http://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/47-potreba-tepla-pro-vytapeni-a-ohrev-teple-vody> návrhový software pro roční potřebu tepla
- www.aqua.cz tabulka pro návrh HDTV
- <http://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/43-vypocet-pojistneho-ventilu-pro-kotle-a-vymeniky-tepla> návrh pojistného ventilu
- <http://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/87-vypocet-tlakove-ztraty-trenim-v-potrubi> výpočet tlakové ztráty třením
- www.GEROTop.cz-primarni okruh tepelného čerpadla

Seznam použitých zkratek a symbolů

d [m] tloušťka vrstvy konstrukce
U [W/m²K] součinitel prostupu tepla
 ΔU [W/m²K] přírůstek na tepelné mosty
 λ [W/mK] součinitel tepelné vodivosti
A, S [m²] plocha
n [h⁻¹] počet výměn vzduchu
t [°C] teplota
V [m³] objem
Q [W] teplo, tepelný výkon
M [kg/h] hmotnostní průtok
R [Pa/m] tlaková ztráta třením
w [m/s] rychlost proudění
 ξ [-] součinitel místního odporu
Z [Pa] tlaková ztráta místními odpory
h [m] výška
 ρ [kg/m³] hustota
l [m] délka potrubí
c [kJ/kg] měrná tepelná kapacita
TČ tepelné čerpadlo
K [%] koncentrace směsi
H [m] hloubka vrtu
q_{vrt} [W/m] měrný výkon jímání
Unp [W/m²K] Požadovaný součinitel prostupu tepla
Und [W/m²K] Doporučený součinitel prostupu tepla
Ht [W/K] Měrná tepelná ztráta prostupem
Ti [°C] Vnitřní výpočtová teplota
Te [°C] Vnější výpočtová teplota
Bi Redukční součinitel
Q_{pc} [kWh/den] Potřeba tepla pro TV
Q_{ch} [W] Chladicí výkon

Seznam příloh

- P1- Tepelné ztráty objektu varianta Standart a Standart+
- P2- Tepelné ztráty objektu varianta Comfort
- P3-Výpočet podlahového vytápění
- P4- Hydraulický výpočet TČ
- P5-Hydraulický výpočet plyn
- P6-Rozpočet varianta Standart
- P7-Rozpočet varianta Standart+
- P8-Rozpočet varianta Comfort

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU VARIANTA STANDARD A STANDARD+,P1

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2010

Název objektu : **Diplomová práce**
 Zpracovatel : **trajer08@seznam.cz**
 Zakázka :
 Datum : **9. 7. 2015**
 Varianta :

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 8.0 C
 Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} : 1.45
 Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 20.1 C
 Půdorysná plocha podlahy objektu A : 517.4 m²
 Exponovaný obvod objektu P : 99.8 m
 Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 3187.0 m³
 Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %
 Typ objektu : nebytový

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	0	Název místnosti :	N - 2.06L
Půd. plocha A :	129.0 m ²	Objem vzduchu V :	383.9 m ³
Exp. obvod P :	35.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	22.0 C	Typ vytápění :	podlahové vytápění
Stř.rad.teplota :	22.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Pokles T_i :	1.0 C	Trvání zátopu :	3.0 h
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.2 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé $\epsilon + \epsilon_{\text{pilon}}$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S1	15.3	0.25	e = 1.00	0.02	-----	4.12 W/K
S2	23.5	0.25	e = 1.00	0.02	-----	6.34 W/K
S3	16.9	0.25	e = 1.00	0.02	-----	4.55 W/K
O1	8.2	0.70	e = 1.15	0.00	-----	6.59 W/K
O2	18.6	0.70	e = 1.15	0.00	-----	15.01 W/K
O3	20.5	0.70	e = 1.15	0.00	-----	16.50 W/K
STR2.06	129.0	0.19	e = 1.00	0.02	-----	27.10 W/K
PDL2.06	33.7	0.29	bu= 0.46	0.02	-----	4.80 W/K
SV1-SV6	11.7	0.34	f _i = 0.19	0.02	-----	0.80 W/K
Dveře vnitřní	3.8	2.00	f _i = 0.19	0.00	-----	1.44 W/K
SV2-SV4	11.3	0.34	f _i = 0.05	0.02	-----	0.22 W/K
Dveře vnitřní	4.2	2.00	f _i = 0.05	0.00	-----	0.45 W/K
SV3	9.7	1.43	f _i = 0.05	0.02	-----	0.76 W/K
SV5-SV7	16.1	0.34	f _i = -0.05	0.02	-----	-0.31 W/K
Dveře vnitřní	3.4	2.00	f _i = -0.05	0.00	-----	-0.37 W/K
PDL2.06	42.5	0.75	f _i = 0.05	0.02	-----	1.77 W/K
PDL2.06	39.5	0.75	f _i = 0.11	0.02	-----	3.29 W/K
PDL2.06	33.7	0.75	f _i = 0.19	0.02	-----	4.91 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušování vytápění $F_{i,RH}$: 1678 W

Násobnost výměny vzduchu n : 1.20 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 3625 W, tj. 22.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 5795 W, tj. 19.8 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 11098 W, tj. 18.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1
Číslo místnosti : 1 Název místnosti : 2.06P
Půd. plocha A : 129.0 m² Objem vzduchu V : 383.9 m³
Exp. obvod P : 35.3 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 22.0 C Typ vytápění : podlahové vytápění
Stř.rad.teplota : 22.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Pokles Ti : 1.0 C Trvání zátoku : 3.0 h
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.2 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S1	15.3	0.25	e = 1.00	0.02	-----	4.13 W/K
S2	23.5	0.25	e = 1.00	0.02	-----	6.34 W/K
S3	16.9	0.25	e = 1.00	0.02	-----	4.55 W/K
O1	8.2	0.70	e = 1.15	0.00	-----	6.60 W/K
O2	18.6	0.70	e = 1.15	0.00	-----	15.01 W/K
O3	20.5	0.70	e = 1.15	0.00	-----	16.50 W/K
STR2.06	129.0	0.19	e = 1.00	0.02	-----	27.10 W/K
SV1-SV6	11.7	0.34	f,i = 0.19	0.02	-----	0.80 W/K
Dveře vnitřní	3.8	2.00	f,i = 0.19	0.00	-----	1.44 W/K
SV2-SV4	11.3	0.34	f,i = 0.05	0.02	-----	0.22 W/K
Dveře vnitřní	3.8	2.00	f,i = 0.05	0.00	-----	0.41 W/K
SV3	9.7	1.43	f,i = -0.05	0.02	-----	-0.76 W/K
SV5-SV7	16.1	0.34	f,i = -0.05	0.02	-----	-0.31 W/K
Dveře vnitřní	3.4	2.00	f,i = 0.59	0.00	-----	4.04 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 1678 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.20 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 3185 W, tj. 19.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 5795 W, tj. 19.8 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 10658 W, tj. 17.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1
Číslo místnosti : 3 Název místnosti : 2.04L
Půd. plocha A : 7.6 m² Objem vzduchu V : 22.7 m³
Exp. obvod P : 1.9 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 24.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Pokles Ti : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 0.0 m³/h
Odvod Vex : 250.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 24.0 C
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O4	2.5	0.70	e = 1.15	0.00	-----	2.03 W/K
S4	3.0	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.82 W/K
STR2.04	7.6	0.19	e = 1.00	0.02	-----	1.60 W/K
SV7	11.8	1.43	f,i = 0.05	0.02	-----	0.88 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.05	0.00	-----	0.18 W/K
SV8	4.5	0.34	f,i = 0.23	0.02	-----	0.37 W/K

PDL2.04 7.6 0.75 f,i = 0.23 0.02 ----- 1.36 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 175 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.94 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 282 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 284 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 742 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 4 Název místnosti : 2.04P
Půd. plocha A : 7.6 m2 Objem vzduchu V : 22.7 m3
Exp. obvod P : 1.9 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 24.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Pokles Ti : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vs : 0.0 m3/h
Odvod Vex : 250.0 m3/h Teplota větr. vzduchu : 24.0 C
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O4	2.5	0.70	e = 1.15	0.00	-----	2.03 W/K
S4	3.0	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.82 W/K
STR2.04	7.6	0.19	e = 1.00	0.02	-----	1.60 W/K
SV7	11.8	1.42	f,i = 0.05	0.02	-----	0.87 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.05	0.00	-----	0.18 W/K
SV8	4.5	0.34	f,i = 0.23	0.02	-----	0.37 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 175 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.94 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 229 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 284 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 689 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 5 Název místnosti : N - 2.05L
Půd. plocha A : 4.0 m2 Objem vzduchu V : 11.8 m3
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Pokles Ti : 1.0 C Trvání zátoku : 0.0 h
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR2.05	4.0	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.83 W/K
SV8	4.5	0.34	f,i =-0.30	0.02	-----	-0.48 W/K
SV6	11.7	0.34	f,i =-0.23	0.02	-----	-0.98 W/K
dveře vnitřní	2.1	2.00	f,i =-0.23	0.00	-----	-0.98 W/K
SV9	7.8	0.34	f,i =-0.30	0.02	-----	-0.84 W/K
PDL2.05	4.0	0.75	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.51 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 91 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -89 W, tj. -0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu

Ztráta celková $F_{i,HL}$: 2 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	6	Název místnosti :	N - 2.05P
Půd. plocha A :	4.0 m ²	Objem vzduchu V :	11.8 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Pokles T_i :	1.0 C	Trvání zátoku :	0.0 h
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.0 1/h
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR2.05	4.0	0.19	$e = 1.00$	0.02	-----	0.83 W/K
SV8	4.5	0.34	$f_i = -0.30$	0.02	-----	-0.48 W/K
SV6	11.7	0.34	$f_i = -0.23$	0.02	-----	-0.98 W/K
Dveře vnitřní	2.1	2.00	$f_i = -0.23$	0.00	-----	-0.98 W/K
SV9	7.8	0.34	$f_i = -0.30$	0.02	-----	-0.84 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 91 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -74 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 17 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	7	Název místnosti :	2.03L
Půd. plocha A :	12.6 m ²	Objem vzduchu V :	37.4 m ³
Exp. obvod P :	1.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Pokles T_i :	1.0 C	Trvání zátoku :	1.0 h
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	275.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	24.0 C
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S5	1.8	0.25	$e = 1.00$	0.02	-----	0.48 W/K
O5	2.7	0.70	$e = 1.15$	0.00	-----	2.17 W/K
STR2.03	12.6	0.19	$e = 1.00$	0.02	-----	2.64 W/K
SV9	7.8	0.34	$f_i = 0.23$	0.02	-----	0.65 W/K
SV5	4.2	0.34	$f_i = 0.05$	0.02	-----	0.08 W/K
dveře vnitřní	1.6	2.00	$f_i = 0.05$	0.00	-----	0.16 W/K
SV10	20.5	0.34	$f_i = 0.10$	0.02	-----	0.76 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	$f_i = 0.10$	0.00	-----	0.37 W/K
PDL2.03	12.6	0.75	$f_i = 0.10$	0.02	-----	0.99 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 289 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.94 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 324 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 468 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1082 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	8	Název místnosti :	2.03P
Pūd. plocha A :	12.6 m ²	Objem vzduchu V :	37.4 m ³
Exp. obvod P :	1.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Pokles T _i :	1.0 C	Trvání zátoku :	1.0 h
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	275.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	24.0 C
Výměna n ₅₀ :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S5	2.0	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.54 W/K
O5	2.4	0.70	e = 1.15	0.00	-----	1.92 W/K
STR2.03P	12.6	0.19	e = 1.00	0.02	-----	2.64 W/K
SV9	7.8	0.34	f _i = 0.23	0.02	-----	0.65 W/K
SV5	4.2	0.34	f _i = 0.05	0.02	-----	0.08 W/K
dveře vnitřní	1.6	2.00	f _i = 0.05	0.00	-----	0.16 W/K
SV10	20.5	0.34	f _i = 0.10	0.02	-----	0.76 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f _i = 0.10	0.00	-----	0.37 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 289 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.94 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	278 W,	tj.	1.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	468 W,	tj.	1.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	1035 W,	tj.	1.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	9	Název místnosti :	2.02L
Pūd. plocha A :	19.3 m ²	Objem vzduchu V :	57.4 m ³
Exp. obvod P :	2.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Pokles T _i :	1.0 C	Trvání zátoku :	1.0 h
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S6	2.9	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.78 W/K
O6	4.2	0.70	e = 1.15	0.00	-----	3.38 W/K
STR2.02	19.3	0.19	e = 1.00	0.02	-----	4.05 W/K
SV4	5.8	0.34	f _i = -0.06	0.02	-----	-0.12 W/K
dveře vnitřní	2.4	2.00	f _i = -0.06	0.00	-----	-0.27 W/K
SV10	20.5	0.34	f _i = -0.11	0.02	-----	-0.84 W/K
SV14	7.0	0.34	f _i = 0.14	0.02	-----	0.36 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f _i = 0.14	0.00	-----	0.51 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 444 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	275 W,	tj.	1.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	341 W,	tj.	1.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	1060 W,	tj.	1.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	10	Název místnosti :	2.02P
Pūd. plocha A :	19.3 m ²	Objem vzduchu V :	57.4 m ³

Exp. obvod P :	2.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Pokles Ti :	1.0 C	Trvání zátoku :	1.0 h
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S6	2.9	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.78 W/K
O6	4.2	0.70	e = 1.15	0.00	-----	3.38 W/K
STR2.02	19.3	0.19	e = 1.00	0.02	-----	4.05 W/K
SV4	5.8	0.34	f,i = -0.06	0.02	-----	-0.12 W/K
dveře vnitřní	2.4	2.00	f,i = -0.06	0.00	-----	-0.27 W/K
SV10	20.5	0.34	f,i = -0.11	0.02	-----	-0.84 W/K
SV14	7.0	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	0.36 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.51 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 444 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	275 W,	tj.	1.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	341 W,	tj.	1.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	1060 W,	tj.	1.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	11	Název místnosti :	2.07L
Pūd. plocha A :	3.0 m2	Objem vzduchu V :	8.9 m3
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Pokles Ti :	1.0 C	Trvání zátoku :	1.0 h
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR2.7	3.0	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.63 W/K
SV3	4.4	1.43	f,i = -0.06	0.02	-----	-0.37 W/K
SV15	5.9	1.43	f,i = 0.14	0.02	-----	1.23 W/K
dveře vnitřní	1.4	2.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.40 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 69 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	66 W,	tj.	0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	53 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	187 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	12	Název místnosti :	2.07P
Pūd. plocha A :	3.0 m2	Objem vzduchu V :	8.9 m3
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Pokles Ti :	1.0 C	Trvání zátoku :	1.0 h
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	3.0	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.63 W/K
SV3	4.4	1.43	f,i = -0.06	0.02	-----	-0.37 W/K
SV15	5.9	1.43	f,i = 0.14	0.02	-----	1.23 W/K
dveře vnitřní	1.4	2.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.40 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 69 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 66 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 53 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 187 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 13 Název místnosti : N - 2.10L
Půd. plocha A : 1.2 m² Objem vzduchu V : 3.6 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Pokles Ti : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 0.0 m³/h
Odvod Vex : 25.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 15.0 C
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR2.10	1.2	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.26 W/K
SV11	3.1	0.34	f,i = -0.17	0.02	-----	-0.19 W/K
dveře vnitřní	1.2	2.00	f,i = -0.17	0.00	-----	-0.40 W/K
S11/1	2.6	1.43	f,i = -0.17	0.02	-----	-0.64 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 28 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -29 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 30 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 29 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 14 Název místnosti : N - 2.10P
Půd. plocha A : 1.2 m² Objem vzduchu V : 3.6 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Pokles Ti : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 0.0 m³/h
Odvod Vex : 25.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 15.0 C
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR2.10	1.2	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.26 W/K
SV11	3.1	0.34	f,i = -0.17	0.02	-----	-0.19 W/K
dveře vnitřní	1.2	2.00	f,i = -0.17	0.00	-----	-0.40 W/K
S11/I	2.6	1.43	f,i = -0.17	0.02	-----	-0.64 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 28 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -29 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu

Ztráta větráním $F_{i,V}$: 30 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 29 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 15 Název místnosti : N - 2.09L
 Půd. plocha A : 1.5 m² Objem vzduchu V : 4.5 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Pokles T_i : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 50.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 15.0 C
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR2.08	1.5	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.32 W/K
SV12	3.2	1.43	f,i = 0.14	0.02	-----	0.66 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 35 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 34 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 44 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 114 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 16 Název místnosti : 2.09P
 Půd. plocha A : 1.5 m² Objem vzduchu V : 4.5 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Pokles T_i : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 50.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : -15.0 C
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	1.5	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.32 W/K
SV12	3.2	1.43	f,i = 0.14	0.02	-----	0.66 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 35 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 34 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 44 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 114 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 17 Název místnosti : 2.08L
 Půd. plocha A : 1.8 m² Objem vzduchu V : 5.4 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Pokles T_i : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h

Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 25.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	1.8	0.19	$e = 1.00$	0.02	-----	0.38 W/K
SV13	3.8	1.43	$f_i = 0.14$	0.02	-----	0.78 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 41 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 40 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 53 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 135 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 18 Název místnosti : 2.08P
 Půd. plocha A : 1.8 m² Objem vzduchu V : 5.4 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Pokles T_i : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 25.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	1.8	0.19	$e = 1.00$	0.02	-----	0.38 W/K
SV13	3.8	1.43	$f_i = 0.14$	0.02	-----	0.79 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 41 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 41 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 53 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 135 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 19 Název místnosti : 2.12L
 Půd. plocha A : 8.3 m² Objem vzduchu V : 24.6 m³
 Exp. obvod P : 2.4 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Pokles T_i : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.5 1/h
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	8.3	0.19	$e = 1.00$	0.02	-----	1.74 W/K
S7	3.8	0.25	$e = 1.00$	0.02	-----	1.03 W/K
O7	3.3	0.70	$e = 1.15$	0.00	-----	2.68 W/K
SV2	8.9	0.34	$f_i = -0.06$	0.02	-----	-0.18 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	$f_i = -0.06$	0.00	-----	-0.21 W/K
SV17	8.9	0.34	$f_i = 0.06$	0.02	-----	0.18 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	$f_i = 0.06$	0.00	-----	0.21 W/K
SV18	7.1	0.34	$f_i = 0.14$	0.02	-----	0.37 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 190 W

Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	203 W,	tj.	1.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	440 W,	tj.	1.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	834 W,	tj.	1.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	20	Název místnosti :	2.12P
Pūd. plocha A :	8.3 m ²	Objem vzduchu V :	24.6 m ³
Exp. obvod P :	2.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Pokles Ti :	1.0 C	Trvání zátoku :	1.0 h
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	8.3	0.19	e = 1.00	0.02	-----	1.74 W/K
S7	3.8	0.25	e = 1.00	0.02	-----	1.03 W/K
O7	3.3	0.70	e = 1.15	0.00	-----	2.68 W/K
SV2	8.9	0.34	f,i = -0.06	0.02	-----	-0.18 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = -0.06	0.00	-----	-0.21 W/K
SV17	8.9	0.34	f,i = 0.06	0.02	-----	0.18 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.06	0.00	-----	0.21 W/K
SV18	7.1	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	0.37 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 190 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	203 W,	tj.	1.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	440 W,	tj.	1.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	834 W,	tj.	1.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	21	Název místnosti :	N - 2.11L
Pūd. plocha A :	3.2 m ²	Objem vzduchu V :	9.5 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.0 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	3.2	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.67 W/K
SV1	6.4	0.34	f,i = -0.23	0.02	-----	-0.54 W/K
dveře vnitřní	1.4	2.00	f,i = -0.23	0.00	-----	-0.65 W/K
SV18	3.7	0.34	f,i = -0.17	0.02	-----	-0.22 W/K
PDL část	1.5	0.75	f,i = -0.10	0.02	-----	-0.11 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	-26 W,	tj.	-0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	-26 W,	tj.	-0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 22 Název místnosti : N - 2.11P
Pūd. plocha A : 3.2 m² Objem vzduchu V : 9.5 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n₅₀ : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	3.2	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.67 W/K
SV1	6.4	0.34	f _i = -0.23	0.02	-----	-0.54 W/K
dveře vnitřní	1.4	2.00	f _i = -0.23	0.00	-----	-0.65 W/K
SV18	3.7	0.34	f _i = -0.17	0.02	-----	-0.22 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -22 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : -22 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 23 Název místnosti : N - 2.14
Pūd. plocha A : 1.3 m² Objem vzduchu V : 3.7 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n₅₀ : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	1.3	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.26 W/K
SV19	2.1	0.34	f _i = -0.10	0.02	-----	-0.08 W/K
dveře vnitřní	1.4	2.00	f _i = -0.10	0.00	-----	-0.28 W/K
PDL	1.3	0.75	f _i = -0.10	0.02	-----	-0.10 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -6 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : -6 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 24 Název místnosti : N - 2.13
Pūd. plocha A : 2.9 m² Objem vzduchu V : 8.6 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n₅₀ : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	2.9	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.61 W/K
SV18	3.5	0.37	f _i = -0.17	0.02	-----	-0.23 W/K

SV20	6.2	0.37	f,i =-0.10	0.02	-----	-0.24 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i =-0.10	0.00	-----	-0.36 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	-7 W,	tj.	-0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	-7 W,	tj.	-0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	25	Název místnosti :	2.01L
Pūd. plocha A :	11.9 m2	Objem vzduchu V :	35.5 m3
Exp. obvod P :	5.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Pokles Ti :	1.0 C	Trvání zátoku :	1.0 h
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	11.9	0.19	e = 1.00	0.02	-----	2.51 W/K
S8	3.1	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.83 W/K
O8	12.8	0.70	e = 1.15	0.00	-----	10.30 W/K
SV14	7.0	0.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.42 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.60 W/K
SV15	5.9	1.43	f,i =-0.17	0.02	-----	-1.44 W/K
SV21	21.7	1.43	f,i =-0.10	0.02	-----	-3.15 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i =-0.10	0.00	-----	-0.36 W/K
PDL	4.7	0.75	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.60 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 275 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	212 W,	tj.	1.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	181 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	669 W,	tj.	1.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	26	Název místnosti :	2.01P
Pūd. plocha A :	11.9 m2	Objem vzduchu V :	35.5 m3
Exp. obvod P :	5.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Pokles Ti :	1.0 C	Trvání zátoku :	1.0 h
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	11.9	0.19	e = 1.00	0.02	-----	2.51 W/K
S8	3.1	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.83 W/K
O8	12.8	0.70	e = 1.15	0.00	-----	10.30 W/K
SV14	7.0	0.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.42 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.60 W/K
SV15	5.9	1.43	f,i =-0.17	0.02	-----	-1.44 W/K
SV21	21.7	1.43	f,i =-0.10	0.02	-----	-3.15 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i =-0.10	0.00	-----	-0.36 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 275 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 230 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 181 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 687 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 27 Název místnosti : N - 2.16
 Půd. plocha A : 26.3 m² Objem vzduchu V : 78.2 m³
 Exp. obvod P : 3.9 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 18.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Pokles T_i : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	26.3	0.19	$e = 1.00$	0.02	-----	5.52 W/K
S9	2.8	0.25	$e = 1.00$	0.02	-----	0.75 W/K
O9	2.6	0.70	$e = 1.15$	0.00	-----	2.06 W/K
S10	2.9	0.25	$e = 1.00$	0.02	-----	0.78 W/K
O11	2.5	0.70	$e = 1.15$	0.00	-----	1.99 W/K
PDL	4.1	0.29	$f_{i,i} = 0.39$	0.02	-----	0.49 W/K
SV17	17.8	0.34	$f_{i,i} = -0.06$	0.02	-----	-0.39 W/K
dveře vnitřní	2.6	2.00	$f_{i,i} = -0.06$	0.00	-----	-0.32 W/K
SV19	2.1	0.34	$f_{i,i} = 0.09$	0.02	-----	0.07 W/K
dveře vnitřní	1.4	2.00	$f_{i,i} = 0.09$	0.00	-----	0.25 W/K
SV20	6.2	0.34	$f_{i,i} = 0.09$	0.02	-----	0.20 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	$f_{i,i} = 0.09$	0.02	-----	0.33 W/K
SV21	43.4	1.43	$f_{i,i} = 0.09$	0.02	-----	5.72 W/K
dveře vnitřní	2.6	2.00	$f_{i,i} = 0.09$	0.00	-----	0.47 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 604 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 592 W, tj. 3.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 438 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1635 W, tj. 2.7 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 9916 W, tj. 62.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 15819 W, tj. 54.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 32970 W, tj. 54.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 1 Název místnosti : 1.05
 Půd. plocha A : 129.4 m² Objem vzduchu V : 385.0 m³
 Exp. obvod P : 34.6 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 22.0 C Typ vytápění : podlahové vytápění
 Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
 Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Pokles T_i : 1.0 C Trvání zátoku : 3.0 h
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.2 1/h
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O11	27.2	0.70	e = 1.15	0.00	-----	21.89 W/K
O12	4.1	1.20	e = 1.15	0.00	-----	5.70 W/K
S11	10.9	0.25	e = 1.00	0.02	-----	2.95 W/K
O13	20.2	0.70	e = 1.15	0.00	-----	16.23 W/K
S13	23.6	0.25	e = 1.00	0.02	-----	6.36 W/K
S12	18.6	0.25	e = 1.00	0.02	-----	5.02 W/K
PDL	55.4	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	3.70 W/K
SV22	11.8	1.43	f,i =-0.05	0.02	-----	-0.93 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i =-0.05	0.00	-----	-0.19 W/K
SV23-SV26	16.6	0.34	f,i = 0.19	0.02	-----	1.13 W/K
dveře vnitřní 2	4.6	2.00	f,i = 0.19	0.00	-----	1.74 W/K
SV24	4.5	0.34	f,i =-0.05	0.02	-----	-0.09 W/K
dveře vnitřní	1.7	2.00	f,i =-0.05	0.00	-----	-0.18 W/K
SV25	7.6	0.34	f,i = 0.05	0.02	-----	0.15 W/K
SV27	8.9	0.34	f,i = 0.05	0.02	-----	0.17 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.05	0.00	-----	0.19 W/K
SV28	6.2	1.43	f,i = 0.05	0.02	-----	0.49 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 1682 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.20 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 2380 W, tj. 14.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 6126 W, tj. 20.9 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 10189 W, tj. 16.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 29 Název místnosti : 1.09
Půd. plocha A : 8.3 m2 Objem vzduchu V : 24.6 m3
Exp. obvod P : 2.4 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Pokles Ti : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.5 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O14	3.4	0.70	e = 1.15	0.00	-----	2.70 W/K
S14	3.8	0.25	e = 1.00	0.02	-----	1.02 W/K
PDL	8.0	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.49 W/K
SV27	8.9	0.34	f,i =-0.06	0.02	-----	-0.18 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i =-0.06	0.00	-----	-0.21 W/K
SV29	3.3	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	0.17 W/K
SV30	3.4	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	0.18 W/K
SV31	2.0	0.34	f,i = 0.06	0.02	-----	0.04 W/K
dveře vnitřní	1.7	2.00	f,i = 0.06	0.00	-----	0.19 W/K
SV32	6.9	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	0.36 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 191 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 167 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 439 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 797 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 30 Název místnosti : N - 1.08
Půd. plocha A : 3.0 m2 Objem vzduchu V : 9.0 m3
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1

Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	3.0	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.13 W/K
SV30	3.4	0.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.21 W/K
SV26	6.4	0.34	f,i =-0.23	0.02	-----	-0.54 W/K
dveře vnitřní	1.4	2.00	f,i =-0.23	0.00	-----	-0.65 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -38 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -38 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 31 Název místnosti : N - 1.11
 Půd. plocha A : 2.9 m² Objem vzduchu V : 8.7 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	2.9	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.12 W/K
SV29	3.3	0.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.20 W/K
SV33	6.7	0.34	f,i =-0.10	0.02	-----	-0.24 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i =-0.10	0.00	-----	-0.36 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -20 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -20 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 32 Název místnosti : N - 1.07
 Půd. plocha A : 3.9 m² Objem vzduchu V : 11.5 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Pokles T_i : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	3.9	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.16 W/K
SV23	11.7	0.34	f,i =-0.23	0.02	-----	-0.98 W/K
dveře vnitřní	2.4	2.00	f,i =-0.23	0.00	-----	-1.12 W/K
SV34	7.8	0.34	f,i =-0.30	0.02	-----	-0.84 W/K
SV35	4.4	0.34	f,i =-0.30	0.02	-----	-0.47 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 89 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -98 W, tj. -0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: -8 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 33 Název místnosti : 1.04
Půd. plocha A : 7.6 m² Objem vzduchu V : 22.7 m³
Exp. obvod P : 1.9 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 24.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Pokles T_i : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
Odvod V_{ex} : 250.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 24.0 C
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O15	2.5	0.70	e = 1.15	0.00	-----	2.03 W/K
S15	3.0	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.80 W/K
PDL	7.1	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.52 W/K
SV22	11.8	1.43	f,i = 0.05	0.02	-----	0.88 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.05	0.00	-----	0.18 W/K
SV35	4.4	0.34	f,i = 0.23	0.02	-----	0.36 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 175 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.94 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 186 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 284 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 645 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 34 Název místnosti : 1.03
Půd. plocha A : 14.3 m² Objem vzduchu V : 37.7 m³
Exp. obvod P : 1.8 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 24.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Pokles T_i : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
Odvod V_{ex} : 275.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 24.0 C
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O16	2.7	0.70	e = 1.15	0.00	-----	2.17 W/K
S16	1.8	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.49 W/K
PDL	14.3	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	1.05 W/K
SV34	7.8	0.34	f,i = 0.23	0.02	-----	0.65 W/K
SV24	4.5	0.34	f,i = 0.05	0.02	-----	0.08 W/K
dveře vnitřní	1.7	2.00	f,i = 0.05	0.00	-----	0.17 W/K
SV36	20.5	0.34	f,i = 0.10	0.02	-----	0.76 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.10	0.00	-----	0.37 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 330 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.94 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 224 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 472 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty větráním objektu

Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1025 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 35 Název místnosti : 1.02
 Půd. plocha A : 18.0 m² Objem vzduchu V : 53.5 m³
 Exp. obvod P : 2.2 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Pokles T_i : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S17	1.8	0.25	$e = 1.00$	0.02	-----	0.49 W/K
O17	4.4	0.70	$e = 1.15$	0.00	-----	3.55 W/K
PDL	18.0	0.18	$G_w = 1.00$	-----	0.12	1.10 W/K
SV36	18.7	0.34	$f_{i,i} = -0.11$	0.02	-----	-0.77 W/K
dveře vnitřní	3.6	2.00	$f_{i,i} = -0.11$	0.00	-----	-0.82 W/K
SV25	7.6	0.34	$f_{i,i} = -0.06$	0.02	-----	-0.16 W/K
SV40	6.9	0.34	$f_{i,i} = 0.14$	0.02	-----	0.35 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	$f_{i,i} = 0.14$	0.00	-----	0.51 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 413 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 149 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 318 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 880 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 36 Název místnosti : N - 1.01
 Půd. plocha A : 4.5 m² Objem vzduchu V : 13.5 m³
 Exp. obvod P : 1.9 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Pokles T_i : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S18	1.5	0.25	$e = 1.00$	0.02	-----	0.40 W/K
O18	3.3	1.20	$e = 1.15$	0.00	-----	4.55 W/K
O19	1.9	0.70	$e = 1.15$	0.00	-----	1.52 W/K
PDL	4.5	0.18	$G_w = 1.00$	-----	0.12	0.19 W/K
SV40	6.9	0.37	$f_{i,i} = -0.17$	0.02	-----	-0.45 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	$f_{i,i} = -0.17$	0.00	-----	-0.60 W/K
SV39/I	3.2	0.34	$f_{i,i} = -0.17$	0.02	-----	-0.19 W/K
dveře vnitřní	1.4	2.00	$f_{i,i} = -0.17$	0.00	-----	-0.47 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 104 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 149 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 69 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 322 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 37 Název místnosti : 1.15
Pūd. plocha A : 1.2 m² Objem vzduchu V : 3.6 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Pokles T_i : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
Odvod V_{ex} : 25.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
Výměna n₅₀ : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	2.8	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.12 W/K
SV39	2.7	1.43	f _i = -0.17	0.02	-----	-0.65 W/K
SV39/I	3.2	0.34	f _i = -0.17	0.02	-----	-0.19 W/K
dveře vnitřní	1.2	2.00	f _i = -0.17	0.00	-----	-0.40 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 28 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -33 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 30 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 24 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 38 Název místnosti : N - 1.14
Pūd. plocha A : 1.4 m² Objem vzduchu V : 4.5 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Pokles T_i : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
Odvod V_{ex} : 50.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
Výměna n₅₀ : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	1.4	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.09 W/K
SV38	2.9	1.43	f _i = 0.14	0.02	-----	0.60 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 32 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 24 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 44 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 101 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 39 Název místnosti : 1.13
Pūd. plocha A : 1.9 m² Objem vzduchu V : 5.4 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Pokles T_i : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
Odvod V_{ex} : 25.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
Výměna n₅₀ : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	1.9	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.11 W/K
SV37	3.8	1.43	f,i = 0.14	0.02	-----	0.79 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 43 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 32 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 53 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 128 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 40 Název místnosti : 1.12
Pūd. plocha A : 3.0 m2 Objem vzduchu V : 8.9 m3
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Pokles Ti : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	3.3	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.20 W/K
SV28	4.4	1.43	f,i =-0.06	0.02	-----	-0.36 W/K
SV41	3.3	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	0.17 W/K
Dveře vnitřní	1.4	2.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.40 W/K
SV42	5.9	1.43	f,i = 0.14	0.02	-----	1.22 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 69 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 57 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 53 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 179 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 41 Název místnosti : 1.17
Pūd. plocha A : 6.1 m2 Objem vzduchu V : 18.2 m3
Exp. obvod P : 1.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	6.1	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.25 W/K
SV42	6.2	1.42	f,i =-0.17	0.02	-----	-1.48 W/K
SV43	5.2	1.42	f,i =-0.10	0.00	-----	-0.74 W/K
SV37	3.5	1.42	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.84 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -84 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : -84 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	42	Název místnosti :	1.16
Pūd. plocha A :	18.7 m ²	Objem vzduchu V :	55.6 m ³
Exp. obvod P :	2.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Pokles Ti :	1.0 C	Trvání zátoku :	1.0 h
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O20	3.3	1.20	e = 1.15	0.00	-----	4.55 W/K
S19	5.0	0.25	e = 1.00	0.02	-----	1.35 W/K
PDL	18.7	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.78 W/K
SV44	15.8	1.42	f,i =-0.10	0.02	-----	-2.27 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i =-0.10	0.00	-----	-0.36 W/K
SV38-SV39	5.6	1.42	f,i =-0.17	0.02	-----	-1.35 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 430 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	81 W,	tj.	0.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	283 W,	tj.	1.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	794 W,	tj.	1.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	43	Název místnosti :	N - 1.19
Pūd. plocha A :	4.1 m ²	Objem vzduchu V :	12.0 m ³
Exp. obvod P :	1.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	10.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu VsU :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	125.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	-15.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S20	1.9	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.52 W/K
O21	3.4	1.20	e = 1.15	0.00	-----	4.72 W/K
PDL	4.1	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.06 W/K
SV32	6.7	0.34	f,i =-0.40	0.02	-----	-0.96 W/K
SV45	5.3	0.34	f,i =-0.32	0.02	-----	-0.62 W/K
SV46	6.7	0.34	f,i =-0.40	0.02	-----	-0.96 W/K
STR	4.1	0.29	f,i =-0.32	0.02	-----	-0.40 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.02 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	59 W,	tj.	0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	105 W,	tj.	0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	164 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	44	Název místnosti :	1.18
Pūd. plocha A :	21.4 m ²	Objem vzduchu V :	63.6 m ³
Exp. obvod P :	1.8 m	Počet na podlaží :	1

Teplota T_i :	18.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Pokles T_i :	1.0 C	Trvání zátoku :	1.0 h
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O22	2.6	0.70	$e = 1.15$	0.00	-----	2.07 W/K
S21	2.8	0.25	$e = 1.00$	0.02	-----	0.75 W/K
PDL	24.4	0.18	$G_w = 1.00$	-----	0.12	1.31 W/K
SV49-SV44	6.7	1.42	$f_{i,i} = 0.09$	0.02	-----	0.88 W/K
dveře vnitřní	3.6	2.00	$f_{i,i} = 0.09$	0.00	-----	0.65 W/K
SV48-SV43	16.4	1.42	$f_{i,i} = 0.09$	0.02	-----	2.14 W/K
SV33	6.3	0.34	$f_{i,i} = 0.09$	0.02	-----	0.21 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	$f_{i,i} = 0.09$	0.00	-----	0.33 W/K
SV34	2.2	0.34	$f_{i,i} = -0.06$	0.02	-----	-0.05 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	$f_{i,i} = -0.06$	0.00	-----	-0.22 W/K
SV45	5.3	0.34	$f_{i,i} = 0.24$	0.02	-----	0.47 W/K
SV47	4.0	0.34	$f_{i,i} = -0.06$	0.02	-----	-0.09 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 492 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	279 W,	tj.	1.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	357 W,	tj.	1.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	1127 W,	tj.	1.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	45	Název místnosti :	1.43
Půd. plocha A :	8.4 m ²	Objem vzduchu V :	24.9 m ³
Exp. obvod P :	2.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Pokles T_i :	1.0 C	Trvání zátoku :	1.0 h
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.0 1/h
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S22	4.7	0.25	$e = 1.00$	0.02	-----	1.26 W/K
O23	2.5	0.70	$e = 1.15$	0.00	-----	2.03 W/K
PDL	8.4	0.18	$G_w = 1.00$	-----	0.12	0.51 W/K
SV46	6.9	0.34	$f_{i,i} = 0.29$	0.02	-----	0.71 W/K
SV47	4.0	0.34	$f_{i,i} = 0.06$	0.02	-----	0.08 W/K
SV50	7.2	0.34	$f_{i,i} = 0.14$	0.02	-----	0.37 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 193 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	174 W,	tj.	1.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	297 W,	tj.	1.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	663 W,	tj.	1.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	46	Název místnosti :	N - 1.44
Půd. plocha A :	1.7 m ²	Objem vzduchu V :	5.2 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W

Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	1.7	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.07 W/K
SV50	3.8	0.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.23 W/K
SV51	2.5	0.34	f,i =-0.10	0.02	-----	-0.09 W/K
dveře vnitřní	1.3	2.00	f,i =-0.10	0.00	-----	-0.26 W/K
SV52	4.0	0.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.24 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -22 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : -22 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 47 Název místnosti : 1.42
Pūd. plocha A : 15.1 m2 Objem vzduchu V : 44.8 m3
Exp. obvod P : 3.2 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Pokles Ti : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.0 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O24	5.0	0.70	e = 1.15	0.00	-----	4.06 W/K
S23	4.4	0.25	e = 1.00	0.02	-----	1.19 W/K
PDL	15.1	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.92 W/K
SV52	4.0	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	0.21 W/K
SV53	7.6	0.37	f,i = 0.06	0.02	-----	0.17 W/K
dveře vnitřní	1.6	2.00	f,i = 0.06	0.00	-----	0.18 W/K
SV54	4.7	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	0.24 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.51 W/K
STR	15.1	0.74	f,i =-0.06	0.02	-----	-0.65 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 347 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 239 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 533 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 1119 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 48 Název místnosti : 1.41
Pūd. plocha A : 3.5 m2 Objem vzduchu V : 10.5 m3
Exp. obvod P : 1.6 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Pokles Ti : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S24	1.4	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.38 W/K
O25	4.0	1.20	e = 1.15	0.00	-----	5.46 W/K

PDL	3.5	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.15 W/K
SV54	4.7	0.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.28 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.60 W/K
SV55	6.5	0.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.39 W/K
SV56	4.8	0.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.29 W/K
dveře vnitřní	1.4	2.00	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.47 W/K
STR	3.5	0.74	f,i =-0.23	0.02	-----	-0.62 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 81 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	100 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	53 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	234 W,	tj.	0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	49	Název místnosti :	1.40
Pūd. plocha A :	1.0 m2	Objem vzduchu V :	3.0 m3
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Pokles Ti :	1.0 C	Trvání zátoku :	1.0 h
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vs :	0.0 m3/h
Odvod Vex :	25.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	20.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	1.0	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.06 W/K
STR	1.0	0.74	f,i =-0.06	0.02	-----	-0.04 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 23 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	1 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	29 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	53 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	50	Název místnosti :	1.39
Pūd. plocha A :	0.9 m2	Objem vzduchu V :	2.7 m3
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Pokles Ti :	1.0 C	Trvání zátoku :	1.0 h
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vs :	0.0 m3/h
Odvod Vex :	50.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	20.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	0.9	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.06 W/K
STR	0.9	0.74	f,i =-0.06	0.02	-----	-0.04 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 21 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	1 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	27 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	48 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 51 Název místnosti : 1.38
Pūd. plocha A : 0.9 m² Objem vzduchu V : 2.7 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
Odvod V_{ex} : 25.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 15.0 C
Výměna n₅₀ : 2.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	0.9	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.04 W/K
STR	0.9	0.74	f,i =-0.23	0.02	-----	-0.16 W/K
SV57	3.1	0.34	f,i =-0.10	0.02	-----	-0.11 W/K
dveře vnitřní	1.2	2.00	f,i =-0.10	0.00	-----	-0.24 W/K
SV57/I	5.8	0.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.35 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -25 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 23 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : -2 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 52 Název místnosti : 1.34
Pūd. plocha A : 2.0 m² Objem vzduchu V : 5.9 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Pokles T_i : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
Odvod V_{ex} : 25.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
Výměna n₅₀ : 2.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	2.0	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.12 W/K
STR	2.0	0.74	f,i =-0.06	0.02	-----	-0.09 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 46 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 1 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 58 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 104 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 53 Název místnosti : 1.35
Pūd. plocha A : 0.9 m² Objem vzduchu V : 2.7 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Pokles T_i : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h

Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 50.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	0.9	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.06 W/K
STR	0.9	0.74	f,i =-0.06	0.02	-----	-0.04 W/K
SV58	3.3	0.34	f,i = 0.06	0.02	-----	0.07 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 21 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 3 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 27 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 51 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 54 Název místnosti : 1.33
 Půd. plocha A : 6.6 m² Objem vzduchu V : 19.7 m³
 Exp. obvod P : 1.9 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Pokles T_i : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.0 1/h
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S25	3.9	0.25	e = 1.00	0.02	-----	1.06 W/K
O26	1.7	0.70	e = 1.15	0.00	-----	1.38 W/K
PDL	6.6	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.40 W/K
SV55	6.8	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	0.35 W/K
SV59	1.1	0.34	f,i = 0.06	0.02	-----	0.02 W/K
dveře vnitřní	1.6	2.00	f,i = 0.06	0.00	-----	0.18 W/K
STR	6.6	0.74	f,i =-0.06	0.02	-----	-0.29 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 152 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 109 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 234 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 495 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 55 Název místnosti : 1.32
 Půd. plocha A : 8.2 m² Objem vzduchu V : 24.3 m³
 Exp. obvod P : 1.7 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Pokles T_i : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S26	3.5	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.95 W/K
O27	1.5	0.70	e = 1.15	0.00	-----	1.23 W/K
PDL	8.2	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.50 W/K
SV62	3.0	0.34	f,i = 0.06	18.00	-----	3.15 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.06	0.00	-----	0.21 W/K

SV63	5.5	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	0.28 W/K
dveře vnitřní	3.0	2.00	f,i = 0.14	0.02	-----	0.86 W/K
STR	8.2	0.74	f,i =-0.06	0.02	-----	-0.35 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 188 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 239 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 144 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 571 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 56 Název místnosti : 1.31
Půd. plocha A : 6.1 m2 Objem vzduchu V : 18.0 m3
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Pokles Ti : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	6.1	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.37 W/K
SV60	5.8	0.34	f,i = 0.06	0.02	-----	0.12 W/K
dveře vnitřní	3.0	2.00	f,i = 0.06	0.00	-----	0.34 W/K
SV61	8.7	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	0.45 W/K
STR	6.1	0.74	f,i =-0.06	0.02	-----	-0.26 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 139 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 36 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 107 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 282 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 57 Název místnosti : 1.30
Půd. plocha A : 8.3 m2 Objem vzduchu V : 24.7 m3
Exp. obvod P : 2.9 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Pokles Ti : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S27	6.3	0.25	e = 1.00	0.20	-----	2.83 W/K
O28	2.7	0.70	e = 1.15	0.00	-----	2.17 W/K
PDL	8.3	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.34 W/K
SV61	8.7	0.35	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.54 W/K
SV63	5.5	0.35	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.34 W/K
dveře vnitřní	3.0	2.00	f,i =-0.17	0.02	-----	-1.00 W/K
STR	8.3	0.74	f,i =-0.23	0.02	-----	-1.47 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 191 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 60 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu

Ztráta větráním $F_{i,V}$: 126 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 376 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 58 Název místnosti : 1.29
 Půd. plocha A : 5.0 m² Objem vzduchu V : 15.0 m³
 Exp. obvod P : 5.2 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Pokles T_i : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O29	1.1	0.70	$e = 1.15$	0.00	-----	0.87 W/K
O30	3.3	1.20	$e = 1.15$	0.00	-----	4.55 W/K
S28	11.1	0.25	$e = 1.00$	0.02	-----	2.99 W/K
PDL	5.0	0.18	$G_w = 1.00$	-----	0.12	0.21 W/K
STR	5.0	0.74	$f_{i,i} = -0.23$	0.02	-----	-0.89 W/K
SV63	5.5	0.34	$f_{i,i} = -0.17$	0.02	-----	-0.33 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 116 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 222 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 76 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 414 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 59 Název místnosti : 1.28
 Půd. plocha A : 6.4 m² Objem vzduchu V : 19.0 m³
 Exp. obvod P : 2.7 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Pokles T_i : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.0 1/h
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O31	1.6	0.70	$e = 1.15$	0.00	-----	1.30 W/K
O29	6.4	0.25	$e = 1.00$	0.02	-----	1.72 W/K
PDL	6.8	0.18	$G_w = 1.00$	-----	0.12	0.41 W/K
STR	6.4	0.74	$f_{i,i} = -0.06$	0.02	-----	-0.28 W/K
SV64	5.3	0.34	$f_{i,i} = 0.06$	0.02	-----	0.11 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	$f_{i,i} = 0.06$	0.00	-----	0.21 W/K
SV63	5.5	0.34	$f_{i,i} = 0.14$	0.02	-----	0.28 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 147 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 132 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 226 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 504 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :

Číslo místnosti :	60	Název místnosti :	1.17
Pūd. plocha A :	6.1 m ²	Objem vzduchu V :	18.2 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.0 1/h
Výměna n ₅₀ :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	6.1	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.25 W/K
SV48	10.4	1.42	f _i =-0.10	0.02	-----	-1.50 W/K
SV65	8.5	1.42	f _i =-0.10	0.02	-----	-1.23 W/K
SV66	5.2	1.42	f _i =-0.17	0.02	-----	-1.26 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	-112 W,	tj.	-0.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	-112 W,	tj.	-0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	61	Název místnosti :	1.16
Pūd. plocha A :	18.7 m ²	Objem vzduchu V :	55.6 m ³
Exp. obvod P :	2.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Pokles T _i :	1.0 C	Trvání zátoku :	1.0 h
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O32	3.3	1.20	e = 1.15	0.00	-----	4.55 W/K
S30	5.0	0.25	e = 1.00	0.02	-----	1.34 W/K
PDL	18.7	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.78 W/K
SV49	11.3	1.42	f _i =-0.10	0.02	-----	-1.62 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f _i =-0.10	0.00	-----	-0.36 W/K
SV67	17.5	1.42	f _i =-0.17	0.02	-----	-4.21 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 430 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	14 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	283 W,	tj.	1.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	727 W,	tj.	1.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	62	Název místnosti :	1.20-1.21
Pūd. plocha A :	48.2 m ²	Objem vzduchu V :	143.3 m ³
Exp. obvod P :	5.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	přerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Pokles T _i :	1.0 C	Trvání zátoku :	1.0 h
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	250.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	250.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	21.0 C
Výměna n ₅₀ :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O33	2.2	0.70	e = 1.15	0.00	-----	1.74 W/K
O34	4.3	0.70	e = 1.15	0.00	-----	3.48 W/K
S31	11.2	0.25	e = 1.00	0.02	-----	3.03 W/K
PDL	48.2	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	2.94 W/K
SV68	20.1	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	1.03 W/K
SV70	5.1	1.42	f,i = 0.14	0.02	-----	1.05 W/K
SV71	13.9	0.34	f,i = 0.06	0.02	-----	0.29 W/K
dveře vnitřní	3.0	2.00	f,i = 0.06	0.00	-----	0.34 W/K
SV72	4.0	1.42	f,i = 0.06	0.02	-----	0.33 W/K
dveře vnitřní	3.0	2.00	f,i = 0.06	0.00	-----	0.34 W/K
SV66	5.2	1.42	f,i = 0.14	0.02	-----	1.08 W/K
SV67	17.5	1.42	f,i = 0.14	0.02	-----	3.61 W/K
STR	8.9	0.74	f,i = 0.14	0.02	-----	0.96 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 1108 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.97 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 707 W, tj. 4.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 1661 W, tj. 5.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 3476 W, tj. 5.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 63 Název místnosti : 1.22
Pūd. plocha A : 8.8 m2 Objem vzduchu V : 26.1 m3
Exp. obvod P : 1.9 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Pokles Ti : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S32	5.7	0.25	e = 1.00	0.02	-----	1.53 W/K
PDL	8.8	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.36 W/K
SV68	20.1	0.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-1.20 W/K
SV73	11.9	1.42	f,i =-0.17	0.02	-----	-2.87 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.60 W/K
STR	8.8	0.74	f,i =-0.30	0.02	-----	-2.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 202 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -143 W, tj. -0.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 133 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 192 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 64 Název místnosti : 1.23
Pūd. plocha A : 11.9 m2 Objem vzduchu V : 35.3 m3
Exp. obvod P : 2.1 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Pokles Ti : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 100.0 m3/h
Odvod Vex : 100.0 m3/h Teplota větr. vzduchu : 21.0 C
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O35	2.2	0.70	e = 1.15	0.00	-----	1.74 W/K
S33	4.0	0.25	e = 1.00	0.20	-----	1.78 W/K
PDL	11.9	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.72 W/K
SV74	14.6	1.42	bu= 0.43	0.02	-----	9.02 W/K
dveře vnitřní	3.0	2.00	bu= 0.43	0.00	-----	2.56 W/K
SV73	11.9	1.42	f,i = 0.14	0.02	-----	2.46 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.51 W/K
SV76	3.0	2.00	f,i = 0.06	0.00	-----	0.34 W/K
SV75	9.1	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	0.47 W/K
STR	11.9	0.74	f,i = -0.06	0.02	-----	-0.52 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 273 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.86 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 668 W, tj. 4.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 363 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 1304 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 65 Název místnosti : 1.37
Pūd. plocha A : 3.7 m2 Objem vzduchu V : 10.9 m3
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	3.7	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.15 W/K
SV75	5.3	0.34	f,i = -0.17	0.02	-----	-0.32 W/K
SV78	2.7	0.34	f,i = -0.10	0.02	-----	-0.10 W/K
dveře vnitřní	3.0	2.00	f,i = -0.10	0.00	-----	-0.60 W/K
SV70	5.1	1.42	f,i = -0.17	0.02	-----	-1.23 W/K
STR	3.7	0.74	f,i = -0.23	0.02	-----	-0.65 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -82 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : -82 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 66 Název místnosti : 1.27
Pūd. plocha A : 27.6 m2 Objem vzduchu V : 82.1 m3
Exp. obvod P : 4.8 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 18.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : přerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Pokles Ti : 1.0 C Trvání zátoku : 1.0 h
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O36	1.4	0.70	e = 1.15	0.00	-----	1.09 W/K
O37	3.4	1.20	e = 1.15	0.00	-----	4.72 W/K
S34	9.3	0.25	e = 1.00	0.02	-----	2.50 W/K
PDL	27.6	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	1.49 W/K

SV79	7.7	0.34	bu= 0.39	0.02	-----	1.08 W/K
SV64-SV60-SV62-	25.2	0.34	f,i =-0.06	0.02	-----	-0.55 W/K
dveře vnitřní	16.0	2.00	f,i =-0.06	0.00	-----	-1.95 W/K
SV51	6.5	0.34	f,i = 0.09	0.02	-----	0.21 W/K
dveře vnitřní	1.2	0.34	f,i = 0.09	0.00	-----	0.04 W/K
SV65	8.5	1.42	f,i = 0.09	0.02	-----	1.12 W/K
SV72-SV71	19.6	0.34	f,i =-0.06	0.02	-----	-0.43 W/K
dveře vnitřní	4.0	2.00	f,i =-0.06	0.00	-----	-0.48 W/K
SV77-SV78	12.2	0.34	f,i = 0.09	0.02	-----	0.40 W/K
dveře vnitřní	4.0	2.00	f,i = 0.09	0.00	-----	0.73 W/K
STR	27.6	0.74	f,i =-0.12	0.02	-----	-2.54 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 635 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 245 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 461 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 1340 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 67 Název místnosti : 1.36
Pūd. plocha A : 2.3 m2 Objem vzduchu V : 6.8 m3
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	2.3	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.10 W/K
SV75/I	3.7	0.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.22 W/K
SV77	3.2	0.34	f,i =-0.10	0.02	-----	-0.12 W/K
dveře vnitřní	3.0	2.00	f,i =-0.10	0.00	-----	-0.60 W/K
SV78/I	3.7	0.34	f,i =-0.10	0.02	-----	-0.13 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -29 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : -29 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2

Ztráta prostupem Fi,T : 6048 W, tj. 37.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 13495 W, tj. 46.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 27934 W, tj. 45.9 % z celkové ztráty objektu

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota Te : -15.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota Ti	Vytápěná plocha Af[m2]	Objem vzduchu V [m3]	Celk. ztráta FiHL[W]	% z celk. FiHL	Podíl FiHL/(Ti-Te) [W/K]
1/ 0	2.06L	22.0	129.0	383.9	11098	18.2%	299.93
1/ 1	2.06P	22.0	129.0	383.9	10658	17.5%	288.04
1/ 3	2.04L	24.0	7.6	22.7	742	1.2%	19.02
1/ 4	2.04P	24.0	7.6	22.7	689	1.1%	17.66
1/ 5	N - 2.05L	15.0	4.0	11.8	2	0.0%	0.07

1/ 6	N - 2.05P	15.0	4.0	11.8	17	0.0%	0.58
1/ 7	2.03L	24.0	12.6	37.4	1082	1.8%	27.73
1/ 8	2.03P	24.0	12.6	37.4	1035	1.7%	26.55
1/ 9	2.02L	20.0	19.3	57.4	1060	1.7%	30.28
1/ 10	2.02P	20.0	19.3	57.4	1060	1.7%	30.28
1/ 11	2.07L	20.0	3.0	8.9	187	0.3%	5.36
1/ 12	2.07P	20.0	3.0	8.9	187	0.3%	5.36
1/ 13	N - 2.10L	15.0	1.2	3.6	29	0.0%	0.98
1/ 14	N - 2.10P	15.0	1.2	3.6	29	0.0%	0.98
1/ 15	2.09L	20.0	1.5	4.5	114	0.2%	3.25
1/ 16	2.09P	20.0	1.5	4.5	114	0.2%	3.25
1/ 17	2.08L	20.0	1.8	5.4	135	0.2%	3.85
1/ 18	2.08P	20.0	1.8	5.4	135	0.2%	3.86
1/ 19	2.12L	20.0	8.3	24.6	834	1.4%	23.82
1/ 20	2.12P	20.0	8.3	24.6	834	1.4%	23.82
1/ 21	N - 2.11L	15.0	3.2	9.5	-26	-0.0%	-0.85
1/ 22	N - 2.11P	15.0	3.2	9.5	-22	-0.0%	-0.74
1/ 23	N - 2.14	15.0	1.3	3.7	-6	-0.0%	-0.19
1/ 24	N - 2.13	15.0	2.9	8.6	-7	-0.0%	-0.22
1/ 25	2.01L	15.0	11.9	35.5	669	1.1%	22.28
1/ 26	2.01P	15.0	11.9	35.5	687	1.1%	22.89
1/ 27	N - 2.16	18.0	26.3	78.2	1635	2.7%	49.53
2/ 1	1.05	22.0	129.4	385.0	10189	16.7%	275.38
2/ 29	1.09	20.0	8.3	24.6	797	1.3%	22.76
2/ 30	N - 1.08	15.0	3.0	9.0	-38	-0.1%	-1.27
2/ 31	N - 1.11	15.0	2.9	8.7	-20	-0.0%	-0.68
2/ 32	N - 1.07	15.0	3.9	11.5	-8	-0.0%	-0.28
2/ 33	1.04	24.0	7.6	22.7	645	1.1%	16.54
2/ 34	1.03	24.0	14.3	37.7	1025	1.7%	26.28
2/ 35	1.02	20.0	18.0	53.5	880	1.4%	25.16
2/ 36	1.01	15.0	4.5	13.5	322	0.5%	10.74
2/ 37	1.15	15.0	1.2	3.6	24	0.0%	0.81
2/ 38	1.14	20.0	1.4	4.5	101	0.2%	2.88
2/ 39	1.13	20.0	1.9	5.4	128	0.2%	3.65
2/ 40	1.12	20.0	3.0	8.9	179	0.3%	5.11
2/ 41	N - 1.17	15.0	6.1	18.2	-84	-0.1%	-2.81
2/ 42	1.16	15.0	18.7	55.6	794	1.3%	26.47
2/ 43	N - 1.19	10.0	4.1	12.0	164	0.3%	6.54
2/ 44	1.18	18.0	21.4	63.6	1127	1.9%	34.15
2/ 45	1.43	20.0	8.4	24.9	663	1.1%	18.95
2/ 46	N - 1.44	15.0	1.7	5.2	-22	-0.0%	-0.74
2/ 47	1.42	20.0	15.1	44.8	1119	1.8%	31.97
2/ 48	1.41	15.0	3.5	10.5	234	0.4%	7.81
2/ 49	1.40	20.0	1.0	3.0	53	0.1%	1.52
2/ 50	1.39	20.0	0.9	2.7	48	0.1%	1.39
2/ 51	1.38	15.0	0.9	2.7	-2	-0.0%	-0.06
2/ 52	1.34	20.0	2.0	5.9	104	0.2%	2.99
2/ 53	1.35	20.0	0.9	2.7	51	0.1%	1.45
2/ 54	1.33	20.0	6.6	19.7	495	0.8%	14.16
2/ 55	1.32	20.0	8.2	24.3	571	0.9%	16.32
2/ 56	1.31	20.0	6.1	18.0	282	0.5%	8.06
2/ 57	1.30	15.0	8.3	24.7	376	0.6%	12.55
2/ 58	1.29	15.0	5.0	15.0	414	0.7%	13.80
2/ 59	1.28	20.0	6.4	19.0	504	0.8%	14.41
2/ 60	1.17	15.0	6.1	18.2	-112	-0.2%	-3.73
2/ 61	1.16	15.0	18.7	55.6	727	1.2%	24.25
2/ 62	1.20-1.21	20.0	48.2	143.3	3476	5.7%	99.31
2/ 63	1.22	15.0	8.8	26.1	192	0.3%	6.39
2/ 64	1.23	20.0	11.9	35.3	1304	2.1%	37.27
2/ 65	1.37	15.0	3.7	10.9	-82	-0.1%	-2.74
2/ 66	1.27	18.0	27.6	82.1	1340	2.2%	40.61
2/ 67	1.36	15.0	2.3	6.8	-29	-0.0%	-0.97
Součet:			889.2	2640.5	60903	100.0%	1703.78

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL **60.903 kW** 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **15.965 kW** 26.2 %

Součet tep. ztrát větráním Fi,V **29.314 kW** 48.1 %

Korekce ztrát (zisky, přeruš. vytápění) : 15.625 kW 25.7 %

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, VARIANTA COMFORT,P2

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2010

Název objektu : **Diplomová práce**
Zpracovatel : **trajer08@seznam.cz**
Zakázka :
Datum : **9. 7. 2015**
Varianta :

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 8.0 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} : 1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 20.1 C
Půdorysná plocha podlahy objektu A : 517.4 m²
Exponovaný obvod objektu P : 99.8 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 3187.0 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %
Typ objektu : nebytový

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	0	Název místnosti :	N - 2.06L
Pūd. plocha A :	129.0 m ²	Objem vzduchu V :	383.9 m ³
Exp. obvod P :	35.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	22.0 C	Typ vytápění :	podlahové vytápění
Stř.rad.teplota :	22.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.2 1/h
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S1	15.3	0.25	e = 1.00	0.02	-----	4.12 W/K
S2	23.5	0.25	e = 1.00	0.02	-----	6.34 W/K
S3	16.9	0.25	e = 1.00	0.02	-----	4.55 W/K
O1	8.2	0.70	e = 1.15	0.00	-----	6.59 W/K
O2	18.6	0.70	e = 1.15	0.00	-----	15.01 W/K
O3	20.5	0.70	e = 1.15	0.00	-----	16.50 W/K
STR2.06	129.0	0.19	e = 1.00	0.02	-----	27.10 W/K
PDL2.06	33.7	0.29	bu= 0.46	0.02	-----	4.80 W/K
SV1-SV6	11.7	0.34	f,i = 0.19	0.02	-----	0.80 W/K
Dveře vnitřní	3.8	2.00	f,i = 0.19	0.00	-----	1.44 W/K
SV2-SV4	11.3	0.34	f,i = 0.05	0.02	-----	0.22 W/K
Dveře vnitřní	4.2	2.00	f,i = 0.05	0.00	-----	0.45 W/K
SV3	9.7	1.43	f,i = 0.05	0.02	-----	0.76 W/K
SV5-SV7	16.1	0.34	f,i = -0.05	0.02	-----	-0.31 W/K
Dveře vnitřní	3.4	2.00	f,i = -0.05	0.00	-----	-0.37 W/K
PDL2.06	42.5	0.75	f,i = 0.05	0.02	-----	1.77 W/K
PDL2.06	39.5	0.75	f,i = 0.11	0.02	-----	3.29 W/K
PDL2.06	33.7	0.75	f,i = 0.19	0.02	-----	4.91 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.20 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 3625 W, tj. 22.7 % z celkové ztráty prostupem objektu

Ztráta větráním $F_{i,V}$: 5795 W, tj. 19.8 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 9420 W, tj. 20.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1
 Číslo místnosti : 1 Název místnosti : 2.06P
 Půd. plocha A : 129.0 m² Objem vzduchu V : 383.9 m³
 Exp. obvod P : 35.3 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 22.0 C Typ vytápění : podlahové vytápění
 Stř.rad.teplota : 22.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.2 1/h
 Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S1	15.3	0.25	e = 1.00	0.02	-----	4.13 W/K
S2	23.5	0.25	e = 1.00	0.02	-----	6.34 W/K
S3	16.9	0.25	e = 1.00	0.02	-----	4.55 W/K
O1	8.2	0.70	e = 1.15	0.00	-----	6.60 W/K
O2	18.6	0.70	e = 1.15	0.00	-----	15.01 W/K
O3	20.5	0.70	e = 1.15	0.00	-----	16.50 W/K
STR2.06	129.0	0.19	e = 1.00	0.02	-----	27.10 W/K
SV1-SV6	11.7	0.34	f _i = 0.19	0.02	-----	0.80 W/K
Dveře vnitřní	3.8	2.00	f _i = 0.19	0.00	-----	1.44 W/K
SV2-SV4	11.3	0.34	f _i = 0.05	0.02	-----	0.22 W/K
Dveře vnitřní	3.8	2.00	f _i = 0.05	0.00	-----	0.41 W/K
SV3	9.7	1.43	f _i = -0.05	0.02	-----	-0.76 W/K
SV5-SV7	16.1	0.34	f _i = -0.05	0.02	-----	-0.31 W/K
Dveře vnitřní	3.4	2.00	f _i = 0.59	0.00	-----	4.04 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.20 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 3185 W, tj. 20.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 5795 W, tj. 19.8 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 8980 W, tj. 19.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1
 Číslo místnosti : 3 Název místnosti : 2.04L
 Půd. plocha A : 7.6 m² Objem vzduchu V : 22.7 m³
 Exp. obvod P : 1.9 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 24.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 250.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 24.0 C
 Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O4	2.5	0.70	e = 1.15	0.00	-----	2.03 W/K
S4	3.0	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.82 W/K
STR2.04	7.6	0.19	e = 1.00	0.02	-----	1.60 W/K
SV7	11.8	1.43	f _i = 0.05	0.02	-----	0.88 W/K
dveře vntřní	1.8	2.00	f _i = 0.05	0.00	-----	0.18 W/K
SV8	4.5	0.34	f _i = 0.23	0.02	-----	0.37 W/K
PDL2.04	7.6	0.75	f _i = 0.23	0.02	-----	1.36 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.94 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 282 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 284 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 566 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 4 Název místnosti : 2.04P
 Půd. plocha A : 7.6 m² Objem vzduchu V : 22.7 m³
 Exp. obvod P : 1.9 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 24.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 250.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 24.0 C
 Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O4	2.5	0.70	e = 1.15	0.00	-----	2.03 W/K
S4	3.0	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.82 W/K
STR2.04	7.6	0.19	e = 1.00	0.02	-----	1.60 W/K
SV7	11.8	1.42	f,i = 0.05	0.02	-----	0.87 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.05	0.00	-----	0.18 W/K
SV8	4.5	0.34	f,i = 0.23	0.02	-----	0.37 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.94 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 229 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 284 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 513 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 5 Název místnosti : N - 2.05L
 Půd. plocha A : 4.0 m² Objem vzduchu V : 11.8 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
 Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR2.05	4.0	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.83 W/K
SV8	4.5	0.34	f,i = -0.30	0.02	-----	-0.48 W/K
SV6	11.7	0.34	f,i = -0.23	0.02	-----	-0.98 W/K
dveře vnitřní	2.1	2.00	f,i = -0.23	0.00	-----	-0.98 W/K
SV9	7.8	0.34	f,i = -0.30	0.02	-----	-0.84 W/K
PDL2.05	4.0	0.75	f,i = -0.17	0.02	-----	-0.51 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -89 W, tj. -0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -89 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 6 Název místnosti : N - 2.05P

Půd. plocha A :	4.0 m ²	Objem vzduchu V :	11.8 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.0 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR2.05	4.0	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.83 W/K
SV8	4.5	0.34	f,i = -0.30	0.02	-----	-0.48 W/K
SV6	11.7	0.34	f,i = -0.23	0.02	-----	-0.98 W/K
Dveře vnitřní	2.1	2.00	f,i = -0.23	0.00	-----	-0.98 W/K
SV9	7.8	0.34	f,i = -0.30	0.02	-----	-0.84 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	-74 W,	tj.	-0.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	-74 W,	tj.	-0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	7	Název místnosti :	2.03L
Půd. plocha A :	12.6 m ²	Objem vzduchu V :	37.4 m ³
Exp. obvod P :	1.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	275.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	24.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S5	1.8	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.48 W/K
O5	2.7	0.70	e = 1.15	0.00	-----	2.17 W/K
STR2.03	12.6	0.19	e = 1.00	0.02	-----	2.64 W/K
SV9	7.8	0.34	f,i = 0.23	0.02	-----	0.65 W/K
SV5	4.2	0.34	f,i = 0.05	0.02	-----	0.08 W/K
dveře vnitřní	1.6	2.00	f,i = 0.05	0.00	-----	0.16 W/K
SV10	20.5	0.34	f,i = 0.10	0.02	-----	0.76 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.10	0.00	-----	0.37 W/K
PDL2.03	12.6	0.75	f,i = 0.10	0.02	-----	0.99 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.94 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	324 W,	tj.	2.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	468 W,	tj.	1.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	792 W,	tj.	1.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	8	Název místnosti :	2.03P
Půd. plocha A :	12.6 m ²	Objem vzduchu V :	37.4 m ³
Exp. obvod P :	1.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	275.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	24.0 C

Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S5	2.0	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.54 W/K
O5	2.4	0.70	e = 1.15	0.00	-----	1.92 W/K
STR2.03P	12.6	0.19	e = 1.00	0.02	-----	2.64 W/K
SV9	7.8	0.34	f,i = 0.23	0.02	-----	0.65 W/K
SV5	4.2	0.34	f,i = 0.05	0.02	-----	0.08 W/K
dveře vnitřní	1.6	2.00	f,i = 0.05	0.00	-----	0.16 W/K
SV10	20.5	0.34	f,i = 0.10	0.02	-----	0.76 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.10	0.00	-----	0.37 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.94 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 278 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 468 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 746 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 9 Název místnosti : 2.02L
Pūd. plocha A : 19.3 m2 Objem vzduchu V : 57.4 m3
Exp. obvod P : 2.4 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S6	2.9	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.78 W/K
O6	4.2	0.70	e = 1.15	0.00	-----	3.38 W/K
STR2.02	19.3	0.19	e = 1.00	0.02	-----	4.05 W/K
SV4	5.8	0.34	f,i =-0.06	0.02	-----	-0.12 W/K
dveře vnitřní	2.4	2.00	f,i =-0.06	0.00	-----	-0.27 W/K
SV10	20.5	0.34	f,i =-0.11	0.02	-----	-0.84 W/K
SV14	7.0	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	0.36 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.51 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 275 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 341 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 616 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 10 Název místnosti : 2.02P
Pūd. plocha A : 19.3 m2 Objem vzduchu V : 57.4 m3
Exp. obvod P : 2.4 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S6	2.9	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.78 W/K
O6	4.2	0.70	e = 1.15	0.00	-----	3.38 W/K
STR2.02	19.3	0.19	e = 1.00	0.02	-----	4.05 W/K

SV4	5.8	0.34	f,i =-0.06	0.02	-----	-0.12 W/K
dveře vnitřní	2.4	2.00	f,i =-0.06	0.00	-----	-0.27 W/K
SV10	20.5	0.34	f,i =-0.11	0.02	-----	-0.84 W/K
SV14	7.0	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	0.36 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.51 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 275 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 341 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 616 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 11 Název místnosti : 2.07L
Půd. plocha A : 3.0 m2 Objem vzduchu V : 8.9 m3
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR2.7	3.0	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.63 W/K
SV3	4.4	1.43	f,i =-0.06	0.02	-----	-0.37 W/K
SV15	5.9	1.43	f,i = 0.14	0.02	-----	1.23 W/K
dveře vnitřní	1.4	2.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.40 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 66 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 53 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 119 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 12 Název místnosti : 2.07P
Půd. plocha A : 3.0 m2 Objem vzduchu V : 8.9 m3
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	3.0	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.63 W/K
SV3	4.4	1.43	f,i =-0.06	0.02	-----	-0.37 W/K
SV15	5.9	1.43	f,i = 0.14	0.02	-----	1.23 W/K
dveře vnitřní	1.4	2.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.40 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 66 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 53 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 119 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 13 Název místnosti : N - 2.10L
Půd. plocha A : 1.2 m² Objem vzduchu V : 3.6 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
Odvod V_{ex} : 25.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 15.0 C
Výměna n₅₀ : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR2.10	1.2	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.26 W/K
SV11	3.1	0.34	f _i = -0.17	0.02	-----	-0.19 W/K
dveře vnitřní	1.2	2.00	f _i = -0.17	0.00	-----	-0.40 W/K
S11/1	2.6	1.43	f _i = -0.17	0.02	-----	-0.64 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -29 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 30 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 1 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 14 Název místnosti : N - 2.10P
Půd. plocha A : 1.2 m² Objem vzduchu V : 3.6 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
Odvod V_{ex} : 25.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 15.0 C
Výměna n₅₀ : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR2.10	1.2	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.26 W/K
SV11	3.1	0.34	f _i = -0.17	0.02	-----	-0.19 W/K
dveře vnitřní	1.2	2.00	f _i = -0.17	0.00	-----	-0.40 W/K
S11/I	2.6	1.43	f _i = -0.17	0.02	-----	-0.64 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -29 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 30 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 1 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 15 Název místnosti : N - 2.09L
Půd. plocha A : 1.5 m² Objem vzduchu V : 4.5 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
Odvod V_{ex} : 50.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 15.0 C
Výměna n₅₀ : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR2.08	1.5	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.32 W/K
SV12	3.2	1.43	f,i = 0.14	0.02	-----	0.66 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 34 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 44 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 79 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 16 Název místnosti : 2.09P
Půd. plocha A : 1.5 m2 Objem vzduchu V : 4.5 m3
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 0.0 m3/h
Odvod Vex : 50.0 m3/h Teplota větr. vzduchu : -15.0 C
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	1.5	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.32 W/K
SV12	3.2	1.43	f,i = 0.14	0.02	-----	0.66 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 34 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 44 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 79 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 17 Název místnosti : 2.08L
Půd. plocha A : 1.8 m2 Objem vzduchu V : 5.4 m3
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 0.0 m3/h
Odvod Vex : 25.0 m3/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	1.8	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.38 W/K
SV13	3.8	1.43	f,i = 0.14	0.02	-----	0.78 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 40 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 53 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 93 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :

Číslo místnosti :	18	Název místnosti :	2.08P
Půd. plocha A :	1.8 m ²	Objem vzduchu V :	5.4 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	25.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	20.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	1.8	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.38 W/K
SV13	3.8	1.43	f _i = 0.14	0.02	-----	0.79 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	41 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	53 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	94 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	19	Název místnosti :	2.12L
Půd. plocha A :	8.3 m ²	Objem vzduchu V :	24.6 m ³
Exp. obvod P :	2.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	8.3	0.19	e = 1.00	0.02	-----	1.74 W/K
S7	3.8	0.25	e = 1.00	0.02	-----	1.03 W/K
O7	3.3	0.70	e = 1.15	0.00	-----	2.68 W/K
SV2	8.9	0.34	f _i = -0.06	0.02	-----	-0.18 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f _i = -0.06	0.00	-----	-0.21 W/K
SV17	8.9	0.34	f _i = 0.06	0.02	-----	0.18 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f _i = 0.06	0.00	-----	0.21 W/K
SV18	7.1	0.34	f _i = 0.14	0.02	-----	0.37 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	203 W,	tj.	1.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	440 W,	tj.	1.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	643 W,	tj.	1.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	20	Název místnosti :	2.12P
Půd. plocha A :	8.3 m ²	Objem vzduchu V :	24.6 m ³
Exp. obvod P :	2.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	8.3	0.19	e = 1.00	0.02	-----	1.74 W/K

S7	3.8	0.25	e = 1.00	0.02	-----	1.03 W/K
O7	3.3	0.70	e = 1.15	0.00	-----	2.68 W/K
SV2	8.9	0.34	f,i = -0.06	0.02	-----	-0.18 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = -0.06	0.00	-----	-0.21 W/K
SV17	8.9	0.34	f,i = 0.06	0.02	-----	0.18 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.06	0.00	-----	0.21 W/K
SV18	7.1	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	0.37 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 203 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 440 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 643 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 21 Název místnosti : N - 2.11L
Půd. plocha A : 3.2 m2 Objem vzduchu V : 9.5 m3
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	3.2	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.67 W/K
SV1	6.4	0.34	f,i = -0.23	0.02	-----	-0.54 W/K
dveře vnitřní	1.4	2.00	f,i = -0.23	0.00	-----	-0.65 W/K
SV18	3.7	0.34	f,i = -0.17	0.02	-----	-0.22 W/K
PDL část	1.5	0.75	f,i = -0.10	0.02	-----	-0.11 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -26 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : -26 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 22 Název místnosti : N - 2.11P
Půd. plocha A : 3.2 m2 Objem vzduchu V : 9.5 m3
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	3.2	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.67 W/K
SV1	6.4	0.34	f,i = -0.23	0.02	-----	-0.54 W/K
dveře vnitřní	1.4	2.00	f,i = -0.23	0.00	-----	-0.65 W/K
SV18	3.7	0.34	f,i = -0.17	0.02	-----	-0.22 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -22 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu

Ztráta celková $F_{i,HL}$: -22 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 23 Název místnosti : N - 2.14
Půd. plocha A : 1.3 m² Objem vzduchu V : 3.7 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	1.3	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.26 W/K
SV19	2.1	0.34	f,i = -0.10	0.02	-----	-0.08 W/K
dveře vnitřní	1.4	2.00	f,i = -0.10	0.00	-----	-0.28 W/K
PDL	1.3	0.75	f,i = -0.10	0.02	-----	-0.10 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -6 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: -6 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 24 Název místnosti : N - 2.13
Půd. plocha A : 2.9 m² Objem vzduchu V : 8.6 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	2.9	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.61 W/K
SV18	3.5	0.37	f,i = -0.17	0.02	-----	-0.23 W/K
SV20	6.2	0.37	f,i = -0.10	0.02	-----	-0.24 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = -0.10	0.00	-----	-0.36 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -7 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: -7 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 25 Název místnosti : 2.01L
Půd. plocha A : 11.9 m² Objem vzduchu V : 35.5 m³
Exp. obvod P : 5.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	11.9	0.19	e = 1.00	0.02	-----	2.51 W/K
S8	3.1	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.83 W/K
O8	12.8	0.70	e = 1.15	0.00	-----	10.30 W/K
SV14	7.0	0.34	f,i = -0.17	0.02	-----	-0.42 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = -0.17	0.00	-----	-0.60 W/K
SV15	5.9	1.43	f,i = -0.17	0.02	-----	-1.44 W/K
SV21	21.7	1.43	f,i = -0.10	0.02	-----	-3.15 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = -0.10	0.00	-----	-0.36 W/K
PDL	4.7	0.75	f,i = -0.17	0.02	-----	-0.60 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 212 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 181 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 394 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 26 Název místnosti : 2.01P
Pūd. plocha A : 11.9 m2 Objem vzduchu V : 35.5 m3
Exp. obvod P : 5.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	11.9	0.19	e = 1.00	0.02	-----	2.51 W/K
S8	3.1	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.83 W/K
O8	12.8	0.70	e = 1.15	0.00	-----	10.30 W/K
SV14	7.0	0.34	f,i = -0.17	0.02	-----	-0.42 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = -0.17	0.00	-----	-0.60 W/K
SV15	5.9	1.43	f,i = -0.17	0.02	-----	-1.44 W/K
SV21	21.7	1.43	f,i = -0.10	0.02	-----	-3.15 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = -0.10	0.00	-----	-0.36 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 230 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 181 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 412 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží :
Číslo místnosti : 27 Název místnosti : N - 2.16
Pūd. plocha A : 26.3 m2 Objem vzduchu V : 78.2 m3
Exp. obvod P : 3.9 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 18.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
STR	26.3	0.19	e = 1.00	0.02	-----	5.52 W/K
S9	2.8	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.75 W/K
O9	2.6	0.70	e = 1.15	0.00	-----	2.06 W/K

S10	2.9	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.78 W/K
O11	2.5	0.70	e = 1.15	0.00	-----	1.99 W/K
PDL	4.1	0.29	f,i = 0.39	0.02	-----	0.49 W/K
SV17	17.8	0.34	f,i = -0.06	0.02	-----	-0.39 W/K
dveře vnitřní	2.6	2.00	f,i = -0.06	0.00	-----	-0.32 W/K
SV19	2.1	0.34	f,i = 0.09	0.02	-----	0.07 W/K
dveře vnitřní	1.4	2.00	f,i = 0.09	0.00	-----	0.25 W/K
SV20	6.2	0.34	f,i = 0.09	0.02	-----	0.20 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.09	0.02	-----	0.33 W/K
SV21	43.4	1.43	f,i = 0.09	0.02	-----	5.72 W/K
dveře vnitřní	2.6	2.00	f,i = 0.09	0.00	-----	0.47 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 592 W, tj. 3.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 438 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 1030 W, tj. 2.3 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem Fi,T : 9916 W, tj. 62.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 15819 W, tj. 54.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 25735 W, tj. 56.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 1 Název místnosti : 1.05
Půd. plocha A : 129.4 m2 Objem vzduchu V : 385.0 m3
Exp. obvod P : 34.6 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 22.0 C Typ vytápění : podlahové vytápění
Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.2 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O11	27.2	0.70	e = 1.15	0.00	-----	21.89 W/K
O12	4.1	1.20	e = 1.15	0.00	-----	5.70 W/K
S11	10.9	0.25	e = 1.00	0.02	-----	2.95 W/K
O13	20.2	0.70	e = 1.15	0.00	-----	16.23 W/K
S13	23.6	0.25	e = 1.00	0.02	-----	6.36 W/K
S12	18.6	0.25	e = 1.00	0.02	-----	5.02 W/K
PDL	55.4	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	3.70 W/K
SV22	11.8	1.43	f,i = -0.05	0.02	-----	-0.93 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = -0.05	0.00	-----	-0.19 W/K
SV23-SV26	16.6	0.34	f,i = 0.19	0.02	-----	1.13 W/K
dveře vnitřní 2	4.6	2.00	f,i = 0.19	0.00	-----	1.74 W/K
SV24	4.5	0.34	f,i = -0.05	0.02	-----	-0.09 W/K
dveře vnitřní	1.7	2.00	f,i = -0.05	0.00	-----	-0.18 W/K
SV25	7.6	0.34	f,i = 0.05	0.02	-----	0.15 W/K
SV27	8.9	0.34	f,i = 0.05	0.02	-----	0.17 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.05	0.00	-----	0.19 W/K
SV28	6.2	1.43	f,i = 0.05	0.02	-----	0.49 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.20 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 2380 W, tj. 14.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 6126 W, tj. 20.9 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 8506 W, tj. 18.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 29 Název místnosti : 1.09
Půd. plocha A : 8.3 m² Objem vzduchu V : 24.6 m³
Exp. obvod P : 2.4 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.5 1/h
Výměna n₅₀ : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O14	3.4	0.70	e = 1.15	0.00	-----	2.70 W/K
S14	3.8	0.25	e = 1.00	0.02	-----	1.02 W/K
PDL	8.0	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.49 W/K
SV27	8.9	0.34	f _i = -0.06	0.02	-----	-0.18 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f _i = -0.06	0.00	-----	-0.21 W/K
SV29	3.3	0.34	f _i = 0.14	0.02	-----	0.17 W/K
SV30	3.4	0.34	f _i = 0.14	0.02	-----	0.18 W/K
SV31	2.0	0.34	f _i = 0.06	0.02	-----	0.04 W/K
dveře vnitřní	1.7	2.00	f _i = 0.06	0.00	-----	0.19 W/K
SV32	6.9	0.34	f _i = 0.14	0.02	-----	0.36 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 167 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 439 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 606 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 30 Název místnosti : N - 1.08
Půd. plocha A : 3.0 m² Objem vzduchu V : 9.0 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n₅₀ : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	3.0	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.13 W/K
SV30	3.4	0.34	f _i = -0.17	0.02	-----	-0.21 W/K
SV26	6.4	0.34	f _i = -0.23	0.02	-----	-0.54 W/K
dveře vnitřní	1.4	2.00	f _i = -0.23	0.00	-----	-0.65 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -38 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : -38 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 31 Název místnosti : N - 1.11
Půd. plocha A : 2.9 m² Objem vzduchu V : 8.7 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce

Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
 Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	2.9	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.12 W/K
SV29	3.3	0.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.20 W/K
SV33	6.7	0.34	f,i =-0.10	0.02	-----	-0.24 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i =-0.10	0.00	-----	-0.36 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -20 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -20 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 32 Název místnosti : N - 1.07
 Půd. plocha A : 3.9 m2 Objem vzduchu V : 11.5 m3
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
 Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	3.9	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.16 W/K
SV23	11.7	0.34	f,i =-0.23	0.02	-----	-0.98 W/K
dveře vnitřní	2.4	2.00	f,i =-0.23	0.00	-----	-1.12 W/K
SV34	7.8	0.34	f,i =-0.30	0.02	-----	-0.84 W/K
SV35	4.4	0.34	f,i =-0.30	0.02	-----	-0.47 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -98 W, tj. -0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -98 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 33 Název místnosti : 1.04
 Půd. plocha A : 7.6 m2 Objem vzduchu V : 22.7 m3
 Exp. obvod P : 1.9 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 24.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m3/h
 Odvod V_{ex} : 250.0 m3/h Teplota větr. vzduchu : 24.0 C
 Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O15	2.5	0.70	e = 1.15	0.00	-----	2.03 W/K
S15	3.0	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.80 W/K
PDL	7.1	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.51 W/K
SV22	11.8	1.43	f,i = 0.05	0.02	-----	0.88 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.05	0.00	-----	0.18 W/K
SV35	4.4	0.34	f,i = 0.23	0.02	-----	0.36 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.94 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 186 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 284 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 470 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 34 Název místnosti : 1.03
 Půd. plocha A : 14.3 m² Objem vzduchu V : 37.7 m³
 Exp. obvod P : 1.8 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 24.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 275.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 24.0 C
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O16	2.7	0.70	$e = 1.15$	0.00	-----	2.17 W/K
S16	1.8	0.25	$e = 1.00$	0.02	-----	0.49 W/K
PDL	14.3	0.18	$G_w = 1.00$	-----	0.12	1.04 W/K
SV34	7.8	0.34	$f_{i,i} = 0.23$	0.02	-----	0.65 W/K
SV24	4.5	0.34	$f_{i,i} = 0.05$	0.02	-----	0.08 W/K
dveře vnitřní	1.7	2.00	$f_{i,i} = 0.05$	0.00	-----	0.17 W/K
SV36	20.5	0.34	$f_{i,i} = 0.10$	0.02	-----	0.76 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	$f_{i,i} = 0.10$	0.00	-----	0.37 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.94 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 223 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 472 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 695 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 35 Název místnosti : 1.02
 Půd. plocha A : 18.0 m² Objem vzduchu V : 53.5 m³
 Exp. obvod P : 2.2 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S17	1.8	0.25	$e = 1.00$	0.02	-----	0.49 W/K
O17	4.4	0.70	$e = 1.15$	0.00	-----	3.55 W/K
PDL	18.0	0.18	$G_w = 1.00$	-----	0.12	1.09 W/K
SV36	18.7	0.34	$f_{i,i} = -0.11$	0.02	-----	-0.77 W/K
dveře vnitřní	3.6	2.00	$f_{i,i} = -0.11$	0.00	-----	-0.82 W/K
SV25	7.6	0.34	$f_{i,i} = -0.06$	0.02	-----	-0.16 W/K
SV40	6.9	0.34	$f_{i,i} = 0.14$	0.02	-----	0.35 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	$f_{i,i} = 0.14$	0.00	-----	0.51 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 149 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 318 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty větráním objektu

Ztráta celková $F_{i,HL}$: 467 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 36 Název místnosti : N - 1.01
Půd. plocha A : 4.5 m² Objem vzduchu V : 13.5 m³
Exp. obvod P : 1.9 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S18	1.5	0.25	$e = 1.00$	0.02	-----	0.40 W/K
O18	3.3	1.20	$e = 1.15$	0.00	-----	4.55 W/K
O19	1.9	0.70	$e = 1.15$	0.00	-----	1.52 W/K
PDL	4.5	0.18	$G_w = 1.00$	-----	0.12	0.19 W/K
SV40	6.9	0.37	$f_{i,i} = -0.17$	0.02	-----	-0.45 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	$f_{i,i} = -0.17$	0.00	-----	-0.60 W/K
SV39/I	3.2	0.34	$f_{i,i} = -0.17$	0.02	-----	-0.19 W/K
dveře vnitřní	1.4	2.00	$f_{i,i} = -0.17$	0.00	-----	-0.47 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 149 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 69 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 218 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 37 Název místnosti : 1.15
Půd. plocha A : 1.2 m² Objem vzduchu V : 3.6 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
Odvod V_{ex} : 25.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	2.8	0.18	$G_w = 1.00$	-----	0.12	0.12 W/K
SV39	2.7	1.43	$f_{i,i} = -0.17$	0.02	-----	-0.65 W/K
SV39/I	3.2	0.34	$f_{i,i} = -0.17$	0.02	-----	-0.19 W/K
dveře vnitřní	1.2	2.00	$f_{i,i} = -0.17$	0.00	-----	-0.40 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -34 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 30 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: -3 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 38 Název místnosti : N - 1.14
Půd. plocha A : 1.4 m² Objem vzduchu V : 4.5 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1

Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 50.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	1.4	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.09 W/K
SV38	2.9	1.43	f,i = 0.14	0.02	-----	0.60 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 24 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 44 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 68 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 39 Název místnosti : 1.13
 Půd. plocha A : 1.9 m² Objem vzduchu V : 5.4 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 25.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	1.9	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.11 W/K
SV37	3.8	1.43	f,i = 0.14	0.02	-----	0.79 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 32 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 53 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 84 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 40 Název místnosti : 1.12
 Půd. plocha A : 3.0 m² Objem vzduchu V : 8.9 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	3.3	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.20 W/K
SV28	4.4	1.43	f,i = -0.06	0.02	-----	-0.36 W/K
SV41	3.3	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	0.17 W/K
Dveře vnitřní	1.4	2.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.40 W/K
SV42	5.9	1.43	f,i = 0.14	0.02	-----	1.22 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 57 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 53 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 110 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 41 Název místnosti : 1.17
 Půd. plocha A : 6.1 m² Objem vzduchu V : 18.2 m³
 Exp. obvod P : 1.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
 Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	6.1	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.25 W/K
SV42	6.2	1.42	f,i =-0.17	0.02	-----	-1.48 W/K
SV43	5.2	1.42	f,i =-0.10	0.00	-----	-0.74 W/K
SV37	3.5	1.42	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.84 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -84 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -84 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 42 Název místnosti : 1.16
 Půd. plocha A : 18.7 m² Objem vzduchu V : 55.6 m³
 Exp. obvod P : 2.9 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O20	3.3	1.20	e = 1.15	0.00	-----	4.55 W/K
S19	5.0	0.25	e = 1.00	0.02	-----	1.35 W/K
PDL	18.7	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.77 W/K
SV44	15.8	1.42	f,i =-0.10	0.02	-----	-2.27 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i =-0.10	0.00	-----	-0.36 W/K
SV38-SV39	5.6	1.42	f,i =-0.17	0.02	-----	-1.35 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 81 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 283 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 364 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 43 Název místnosti : N - 1.19
 Půd. plocha A : 4.1 m² Objem vzduchu V : 12.0 m³
 Exp. obvod P : 1.8 m Počet na podlaží : 1

Teplota T_i : 10.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 125.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : -15.0 C
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S20	1.9	0.25	$e = 1.00$	0.02	-----	0.52 W/K
O21	3.4	1.20	$e = 1.15$	0.00	-----	4.72 W/K
PDL	4.1	0.18	$G_w = 1.00$	-----	0.12	0.06 W/K
SV32	6.7	0.34	$f_{i,i} = -0.40$	0.02	-----	-0.96 W/K
SV45	5.3	0.34	$f_{i,i} = -0.32$	0.02	-----	-0.62 W/K
SV46	6.7	0.34	$f_{i,i} = -0.40$	0.02	-----	-0.96 W/K
STR	4.1	0.29	$f_{i,i} = -0.32$	0.02	-----	-0.40 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.02 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 59 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 105 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 164 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 44 Název místnosti : 1.18
 Půd. plocha A : 21.4 m² Objem vzduchu V : 63.6 m³
 Exp. obvod P : 1.8 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 18.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O22	2.6	0.70	$e = 1.15$	0.00	-----	2.07 W/K
S21	2.8	0.25	$e = 1.00$	0.02	-----	0.75 W/K
PDL	24.4	0.18	$G_w = 1.00$	-----	0.12	1.30 W/K
SV49-SV44	6.7	1.42	$f_{i,i} = 0.09$	0.02	-----	0.88 W/K
dveře vnitřní	3.6	2.00	$f_{i,i} = 0.09$	0.00	-----	0.65 W/K
SV48-SV43	16.4	1.42	$f_{i,i} = 0.09$	0.02	-----	2.14 W/K
SV33	6.3	0.34	$f_{i,i} = 0.09$	0.02	-----	0.21 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	$f_{i,i} = 0.09$	0.00	-----	0.33 W/K
SV34	2.2	0.34	$f_{i,i} = -0.06$	0.02	-----	-0.05 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	$f_{i,i} = -0.06$	0.00	-----	-0.22 W/K
SV45	5.3	0.34	$f_{i,i} = 0.24$	0.02	-----	0.47 W/K
SV47	4.0	0.34	$f_{i,i} = -0.06$	0.02	-----	-0.09 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 279 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 357 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 635 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 45 Název místnosti : 1.43
 Půd. plocha A : 8.4 m² Objem vzduchu V : 24.9 m³
 Exp. obvod P : 2.4 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W

Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.0 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S22	4.7	0.25	e = 1.00	0.02	-----	1.26 W/K
O23	2.5	0.70	e = 1.15	0.00	-----	2.03 W/K
PDL	8.4	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.51 W/K
SV46	6.9	0.34	f,i = 0.29	0.02	-----	0.71 W/K
SV47	4.0	0.34	f,i = 0.06	0.02	-----	0.08 W/K
SV50	7.2	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	0.37 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 174 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 297 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 470 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 46 Název místnosti : N - 1.44
Půd. plocha A : 1.7 m2 Objem vzduchu V : 5.2 m3
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	1.7	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.07 W/K
SV50	3.8	0.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.23 W/K
SV51	2.5	0.34	f,i =-0.10	0.02	-----	-0.09 W/K
dveře vnitřní	1.3	2.00	f,i =-0.10	0.00	-----	-0.26 W/K
SV52	4.0	0.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.24 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -22 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : -22 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 47 Název místnosti : 1.42
Půd. plocha A : 15.1 m2 Objem vzduchu V : 44.8 m3
Exp. obvod P : 3.2 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.0 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O24	5.0	0.70	e = 1.15	0.00	-----	4.06 W/K
S23	4.4	0.25	e = 1.00	0.02	-----	1.19 W/K
PDL	15.1	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.91 W/K
SV52	4.0	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	0.21 W/K
SV53	7.6	0.37	f,i = 0.06	0.02	-----	0.17 W/K
dveře vnitřní	1.6	2.00	f,i = 0.06	0.00	-----	0.18 W/K
SV54	4.7	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	0.24 W/K

dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.51 W/K
STR	15.1	0.74	f,i =-0.06	0.02	-----	-0.65 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	239 W,	tj.	1.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	533 W,	tj.	1.8 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	772 W,	tj.	1.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	48	Název místnosti :	1.41
Pūd. plocha A :	3.5 m2	Objem vzduchu V :	10.5 m3
Exp. obvod P :	1.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S24	1.4	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.38 W/K
O25	4.0	1.20	e = 1.15	0.00	-----	5.46 W/K
PDL	3.5	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.14 W/K
SV54	4.7	0.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.28 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.60 W/K
SV55	6.5	0.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.39 W/K
SV56	4.8	0.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.29 W/K
dveře vnitřní	1.4	2.00	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.47 W/K
STR	3.5	0.74	f,i =-0.23	0.02	-----	-0.62 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	100 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	53 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	153 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	49	Název místnosti :	1.40
Pūd. plocha A :	1.0 m2	Objem vzduchu V :	3.0 m3
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vs :	0.0 m3/h
Odvod Vex :	25.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	20.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	1.0	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.06 W/K
STR	1.0	0.74	f,i =-0.06	0.02	-----	-0.04 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	1 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	29 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	30 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 50 Název místnosti : 1.39
Půd. plocha A : 0.9 m² Objem vzduchu V : 2.7 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
Odvod V_{ex} : 50.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
Výměna n₅₀ : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	0.9	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.06 W/K
STR	0.9	0.74	f _i = -0.06	0.02	-----	-0.04 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 1 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 27 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 27 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 51 Název místnosti : 1.38
Půd. plocha A : 0.9 m² Objem vzduchu V : 2.7 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
Odvod V_{ex} : 25.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 15.0 C
Výměna n₅₀ : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	0.9	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.04 W/K
STR	0.9	0.74	f _i = -0.23	0.02	-----	-0.16 W/K
SV57	3.1	0.34	f _i = -0.10	0.02	-----	-0.11 W/K
dveře vnitřní	1.2	2.00	f _i = -0.10	0.00	-----	-0.24 W/K
SV57/I	5.8	0.34	f _i = -0.17	0.02	-----	-0.35 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -25 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 23 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : -2 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 52 Název místnosti : 1.34
Půd. plocha A : 2.0 m² Objem vzduchu V : 5.9 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
Odvod V_{ex} : 25.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
Výměna n₅₀ : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	2.0	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.12 W/K
STR	2.0	0.74	f,i =-0.06	0.02	-----	-0.09 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 1 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 58 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 59 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 53 Název místnosti : 1.35
Pūd. plocha A : 0.9 m2 Objem vzduchu V : 2.7 m3
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 0.0 m3/h
Odvod Vex : 50.0 m3/h Teplota větr. vzduchu : 20.0 C
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	0.9	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.06 W/K
STR	0.9	0.74	f,i =-0.06	0.02	-----	-0.04 W/K
SV58	3.3	0.34	f,i = 0.06	0.02	-----	0.07 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.82 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 3 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 27 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 30 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 54 Název místnosti : 1.33
Pūd. plocha A : 6.6 m2 Objem vzduchu V : 19.7 m3
Exp. obvod P : 1.9 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.0 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S25	3.9	0.25	e = 1.00	0.02	-----	1.06 W/K
O26	1.7	0.70	e = 1.15	0.00	-----	1.38 W/K
PDL	6.6	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.40 W/K
SV55	6.8	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	0.35 W/K
SV59	1.1	0.34	f,i = 0.06	0.02	-----	0.02 W/K
dveře vnitřní	1.6	2.00	f,i = 0.06	0.00	-----	0.18 W/K
STR	6.6	0.74	f,i =-0.06	0.02	-----	-0.29 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 109 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 234 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 343 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 55 Název místnosti : 1.32
Pūd. plocha A : 8.2 m² Objem vzduchu V : 24.3 m³
Exp. obvod P : 1.7 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n₅₀ : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S26	3.5	0.25	e = 1.00	0.02	-----	0.95 W/K
O27	1.5	0.70	e = 1.15	0.00	-----	1.23 W/K
PDL	8.2	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.49 W/K
SV62	3.0	0.34	f _i = 0.06	18.00	-----	3.15 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f _i = 0.06	0.00	-----	0.21 W/K
SV63	5.5	0.34	f _i = 0.14	0.02	-----	0.28 W/K
dveře vnitřní	3.0	2.00	f _i = 0.14	0.02	-----	0.86 W/K
STR	8.2	0.74	f _i = -0.06	0.02	-----	-0.35 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 239 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 144 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 383 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 56 Název místnosti : 1.31
Pūd. plocha A : 6.1 m² Objem vzduchu V : 18.0 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n₅₀ : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	6.1	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.37 W/K
SV60	5.8	0.34	f _i = 0.06	0.02	-----	0.12 W/K
dveře vnitřní	3.0	2.00	f _i = 0.06	0.00	-----	0.34 W/K
SV61	8.7	0.34	f _i = 0.14	0.02	-----	0.45 W/K
STR	6.1	0.74	f _i = -0.06	0.02	-----	-0.26 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 35 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 107 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 143 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 57 Název místnosti : 1.30
Pūd. plocha A : 8.3 m² Objem vzduchu V : 24.7 m³
Exp. obvod P : 2.9 m Počet na podlaží : 1

Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S27	6.3	0.25	$e = 1.00$	0.20	-----	2.83 W/K
O28	2.7	0.70	$e = 1.15$	0.00	-----	2.17 W/K
PDL	8.3	0.18	$Gw = 1.00$	-----	0.12	0.34 W/K
SV61	8.7	0.35	$f_i = -0.17$	0.02	-----	-0.54 W/K
SV63	5.5	0.35	$f_i = -0.17$	0.02	-----	-0.34 W/K
dveře vnitřní	3.0	2.00	$f_i = -0.17$	0.02	-----	-1.00 W/K
STR	8.3	0.74	$f_i = -0.23$	0.02	-----	-1.47 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 60 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 126 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 186 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 58 Název místnosti : 1.29
 Půd. plocha A : 5.0 m² Objem vzduchu V : 15.0 m³
 Exp. obvod P : 5.2 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O29	1.1	0.70	$e = 1.15$	0.00	-----	0.87 W/K
O30	3.3	1.20	$e = 1.15$	0.00	-----	4.55 W/K
S28	11.1	0.25	$e = 1.00$	0.02	-----	2.99 W/K
PDL	5.0	0.18	$Gw = 1.00$	-----	0.12	0.21 W/K
STR	5.0	0.74	$f_i = -0.23$	0.02	-----	-0.89 W/K
SV63	5.5	0.34	$f_i = -0.17$	0.02	-----	-0.33 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 222 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 76 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 298 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 59 Název místnosti : 1.28
 Půd. plocha A : 6.4 m² Objem vzduchu V : 19.0 m³
 Exp. obvod P : 2.7 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.0 1/h
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O31	1.6	0.70	$e = 1.15$	0.00	-----	1.30 W/K
O29	6.4	0.25	$e = 1.00$	0.02	-----	1.72 W/K
PDL	6.8	0.18	$Gw = 1.00$	-----	0.12	0.41 W/K

STR	6.4	0.74	f,i =-0.06	0.02	-----	-0.28 W/K
SV64	5.3	0.34	f,i = 0.06	0.02	-----	0.11 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.06	0.00	-----	0.21 W/K
SV63	5.5	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	0.28 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 132 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 226 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 358 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 60 Název místnosti : 1.17
Půd. plocha A : 6.1 m2 Objem vzduchu V : 18.2 m3
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	6.1	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.25 W/K
SV48	10.4	1.42	f,i =-0.10	0.02	-----	-1.50 W/K
SV65	8.5	1.42	f,i =-0.10	0.02	-----	-1.23 W/K
SV66	5.2	1.42	f,i =-0.17	0.02	-----	-1.26 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -112 W, tj. -0.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : -112 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
Číslo místnosti : 61 Název místnosti : 1.16
Půd. plocha A : 18.7 m2 Objem vzduchu V : 55.6 m3
Exp. obvod P : 2.8 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n50 : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O32	3.3	1.20	e = 1.15	0.00	-----	4.55 W/K
S30	5.0	0.25	e = 1.00	0.02	-----	1.34 W/K
PDL	18.7	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.77 W/K
SV49	11.3	1.42	f,i =-0.10	0.02	-----	-1.62 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i =-0.10	0.00	-----	-0.36 W/K
SV67	17.5	1.42	f,i =-0.17	0.02	-----	-4.21 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 14 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 283 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 298 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	62	Název místnosti :	1.20-1.21
Pūd. plocha A :	48.2 m ²	Objem vzduchu V :	143.3 m ³
Exp. obvod P :	5.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	250.0 m ³ /h
Odvod Vex :	250.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	21.0 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O33	2.2	0.70	e = 1.15	0.00	-----	1.74 W/K
O34	4.3	0.70	e = 1.15	0.00	-----	3.48 W/K
S31	11.2	0.25	e = 1.00	0.02	-----	3.03 W/K
PDL	48.2	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	2.92 W/K
SV68	20.1	0.34	f,i = 0.14	0.02	-----	1.03 W/K
SV70	5.1	1.42	f,i = 0.14	0.02	-----	1.05 W/K
SV71	13.9	0.34	f,i = 0.06	0.02	-----	0.29 W/K
dveře vnitřní	3.0	2.00	f,i = 0.06	0.00	-----	0.34 W/K
SV72	4.0	1.42	f,i = 0.06	0.02	-----	0.33 W/K
dveře vnitřní	3.0	2.00	f,i = 0.06	0.00	-----	0.34 W/K
SV66	5.2	1.42	f,i = 0.14	0.02	-----	1.08 W/K
SV67	17.5	1.42	f,i = 0.14	0.02	-----	3.61 W/K
STR	8.9	0.74	f,i = 0.14	0.02	-----	0.96 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.97 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 707 W, tj. 4.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 1661 W, tj. 5.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 2367 W, tj. 5.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	
Číslo místnosti :	63	Název místnosti :	1.22
Pūd. plocha A :	8.8 m ²	Objem vzduchu V :	26.1 m ³
Exp. obvod P :	1.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
S32	5.7	0.25	e = 1.00	0.02	-----	1.53 W/K
PDL	8.8	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.36 W/K
SV68	20.1	0.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-1.20 W/K
SV73	11.9	1.42	f,i =-0.17	0.02	-----	-2.87 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.60 W/K
STR	8.8	0.74	f,i =-0.30	0.02	-----	-2.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -144 W, tj. -0.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 133 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : -10 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 64 Název místnosti : 1.23
 Půd. plocha A : 11.9 m² Objem vzduchu V : 35.3 m³
 Exp. obvod P : 2.1 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 100.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 100.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 21.0 C
 Výměna n₅₀ : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O35	2.2	0.70	e = 1.15	0.00	-----	1.74 W/K
S33	4.0	0.25	e = 1.00	0.20	-----	1.78 W/K
PDL	11.9	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.72 W/K
SV74	14.6	1.42	bu= 0.43	0.02	-----	9.02 W/K
dveře vnitřní	3.0	2.00	bu= 0.43	0.00	-----	2.56 W/K
SV73	11.9	1.42	f _i = 0.14	0.02	-----	2.46 W/K
dveře vnitřní	1.8	2.00	f _i = 0.14	0.00	-----	0.51 W/K
SV76	3.0	2.00	f _i = 0.06	0.00	-----	0.34 W/K
SV75	9.1	0.34	f _i = 0.14	0.02	-----	0.47 W/K
STR	11.9	0.74	f _i = -0.06	0.02	-----	-0.52 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.86 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 668 W, tj. 4.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním F_{i,V} : 363 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková F_{i,HL} : 1031 W, tj. 2.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 65 Název místnosti : 1.37
 Půd. plocha A : 3.7 m² Objem vzduchu V : 10.9 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
 Výměna n₅₀ : 2.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	3.7	0.18	Gw= 1.00	-----	0.12	0.15 W/K
SV75	5.3	0.34	f _i = -0.17	0.02	-----	-0.32 W/K
SV78	2.7	0.34	f _i = -0.10	0.02	-----	-0.10 W/K
dveře vnitřní	3.0	2.00	f _i = -0.10	0.00	-----	-0.60 W/K
SV70	5.1	1.42	f _i = -0.17	0.02	-----	-1.23 W/K
STR	3.7	0.74	f _i = -0.23	0.02	-----	-0.65 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -82 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková F_{i,HL} : -82 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 66 Název místnosti : 1.27
 Půd. plocha A : 27.6 m² Objem vzduchu V : 82.1 m³
 Exp. obvod P : 4.8 m Počet na podlaží : 1

Teplota T_i : 18.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
O36	1.4	0.70	$e = 1.15$	0.00	-----	1.09 W/K
O37	3.4	1.20	$e = 1.15$	0.00	-----	4.72 W/K
S34	9.3	0.25	$e = 1.00$	0.02	-----	2.50 W/K
PDL	27.6	0.18	$G_w = 1.00$	-----	0.12	1.48 W/K
SV79	7.7	0.34	$b_u = 0.39$	0.02	-----	1.08 W/K
SV64-SV60-SV62-	25.2	0.34	$f_{i,i} = -0.06$	0.02	-----	-0.55 W/K
dveře vnitřní	16.0	2.00	$f_{i,i} = -0.06$	0.00	-----	-1.95 W/K
SV51	6.5	0.34	$f_{i,i} = 0.09$	0.02	-----	0.21 W/K
dveře vnitřní	1.2	0.34	$f_{i,i} = 0.09$	0.00	-----	0.04 W/K
SV65	8.5	1.42	$f_{i,i} = 0.09$	0.02	-----	1.12 W/K
SV72-SV71	19.6	0.34	$f_{i,i} = -0.06$	0.02	-----	-0.43 W/K
dveře vnitřní	4.0	2.00	$f_{i,i} = -0.06$	0.00	-----	-0.48 W/K
SV77-SV78	12.2	0.34	$f_{i,i} = 0.09$	0.02	-----	0.40 W/K
dveře vnitřní	4.0	2.00	$f_{i,i} = 0.09$	0.00	-----	0.73 W/K
STR	27.6	0.74	$f_{i,i} = -0.12$	0.02	-----	-2.54 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 244 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 461 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 705 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží :
 Číslo místnosti : 67 Název místnosti : 1.36
 Půd. plocha A : 2.3 m² Objem vzduchu V : 6.8 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.0 1/h
 Výměna n_{50} : 2.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL	2.3	0.18	$G_w = 1.00$	-----	0.12	0.09 W/K
SV75/I	3.7	0.34	$f_{i,i} = -0.17$	0.02	-----	-0.22 W/K
SV77	3.2	0.34	$f_{i,i} = -0.10$	0.02	-----	-0.12 W/K
dveře vnitřní	3.0	2.00	$f_{i,i} = -0.10$	0.00	-----	-0.60 W/K
SV78/I	3.7	0.34	$f_{i,i} = -0.10$	0.02	-----	-0.13 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -29 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -29 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ Č. 2

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 6044 W, tj. 37.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 13495 W, tj. 46.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 19539 W, tj. 43.2 % z celkové ztráty objektu

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota Ti	Vytápěná plocha Af[m2]	Objem vzduchu V [m3]	Celk. ztráta FiHL[W]	% z celk. FiHL	Podíl FiHL/(Ti-Te) [W/K]
1/ 0	2.06L	22.0	129.0	383.9	9420	20.8%	254.59
1/ 1	2.06P	22.0	129.0	383.9	8980	19.8%	242.70
1/ 3	2.04L	24.0	7.6	22.7	566	1.3%	14.52
1/ 4	2.04P	24.0	7.6	22.7	513	1.1%	13.16
1/ 5	N - 2.05L	15.0	4.0	11.8	-89	-0.2%	-2.96
1/ 6	N - 2.05P	15.0	4.0	11.8	-74	-0.2%	-2.45
1/ 7	2.03L	24.0	12.6	37.4	792	1.7%	20.31
1/ 8	2.03P	24.0	12.6	37.4	746	1.6%	19.13
1/ 9	2.02L	20.0	19.3	57.4	616	1.4%	17.61
1/ 10	2.02P	20.0	19.3	57.4	616	1.4%	17.61
1/ 11	2.07L	20.0	3.0	8.9	119	0.3%	3.40
1/ 12	2.07P	20.0	3.0	8.9	119	0.3%	3.40
1/ 13	N - 2.10L	15.0	1.2	3.6	1	0.0%	0.04
1/ 14	N - 2.10P	15.0	1.2	3.6	1	0.0%	0.04
1/ 15	N - 2.09L	20.0	1.5	4.5	79	0.2%	2.25
1/ 16	2.09P	20.0	1.5	4.5	79	0.2%	2.25
1/ 17	2.08L	20.0	1.8	5.4	93	0.2%	2.67
1/ 18	2.08P	20.0	1.8	5.4	94	0.2%	2.68
1/ 19	2.12L	20.0	8.3	24.6	643	1.4%	18.38
1/ 20	2.12P	20.0	8.3	24.6	643	1.4%	18.38
1/ 21	N - 2.11L	15.0	3.2	9.5	-26	-0.1%	-0.85
1/ 22	N - 2.11P	15.0	3.2	9.5	-22	-0.0%	-0.74
1/ 23	N - 2.14	15.0	1.3	3.7	-6	-0.0%	-0.19
1/ 24	N - 2.13	15.0	2.9	8.6	-7	-0.0%	-0.22
1/ 25	2.01L	15.0	11.9	35.5	394	0.9%	13.12
1/ 26	2.01P	15.0	11.9	35.5	412	0.9%	13.73
1/ 27	N - 2.16	20.0	26.3	78.2	1030	2.3%	31.22
2/ 1	1.05	22.0	129.4	385.0	8506	18.8%	229.90
2/ 29	1.09	20.0	8.3	24.6	606	1.3%	17.31
2/ 30	N - 1.08	15.0	3.0	9.0	-38	-0.1%	-1.27
2/ 31	N - 1.11	15.0	2.9	8.7	-20	-0.0%	-0.68
2/ 32	N - 1.07	15.0	3.9	11.5	-98	-0.2%	-3.26
2/ 33	1.04	24.0	7.6	22.7	470	1.0%	12.06
2/ 34	1.03	24.0	14.3	37.7	695	1.5%	17.83
2/ 35	1.02	20.0	18.0	53.5	467	1.0%	13.34
2/ 36	N - 1.01	15.0	4.5	13.5	218	0.5%	7.26
2/ 37	1.15	15.0	1.2	3.6	-3	-0.0%	-0.11
2/ 38	N - 1.14	20.0	1.4	4.5	68	0.2%	1.95
2/ 39	1.13	20.0	1.9	5.4	84	0.2%	2.41
2/ 40	1.12	20.0	3.0	8.9	110	0.2%	3.14
2/ 41	1.17	15.0	6.1	18.2	-84	-0.2%	-2.81
2/ 42	1.16	15.0	18.7	55.6	364	0.8%	12.14
2/ 43	N - 1.19	10.0	4.1	12.0	164	0.4%	6.54
2/ 44	1.18	20.0	21.4	63.6	635	1.4%	19.25
2/ 45	1.43	20.0	8.4	24.9	470	1.0%	13.44
2/ 46	N - 1.44	15.0	1.7	5.2	-22	-0.0%	-0.74
2/ 47	1.42	20.0	15.1	44.8	772	1.7%	22.06
2/ 48	1.41	15.0	3.5	10.5	153	0.3%	5.11
2/ 49	1.40	20.0	1.0	3.0	30	0.1%	0.86
2/ 50	1.39	20.0	0.9	2.7	27	0.1%	0.78
2/ 51	1.38	15.0	0.9	2.7	-2	-0.0%	-0.06
2/ 52	1.34	20.0	2.0	5.9	59	0.1%	1.68
2/ 53	1.35	20.0	0.9	2.7	30	0.1%	0.85
2/ 54	1.33	20.0	6.6	19.7	343	0.8%	9.80
2/ 55	1.32	20.0	8.2	24.3	383	0.8%	10.95
2/ 56	1.31	20.0	6.1	18.0	143	0.3%	4.08
2/ 57	1.30	15.0	8.3	24.7	186	0.4%	6.18
2/ 58	1.29	15.0	5.0	15.0	298	0.7%	9.94
2/ 59	1.28	20.0	6.4	19.0	358	0.8%	10.21
2/ 60	1.17	15.0	6.1	18.2	-112	-0.2%	-3.73

2/ 61	1.16	15.0	18.7	55.6	298	0.7%	9.92
2/ 62	1.20-1.21	20.0	48.2	143.3	2367	5.2%	67.63
2/ 63	1.22	15.0	8.8	26.1	-10	-0.0%	-0.34
2/ 64	1.23	20.0	11.9	35.3	1031	2.3%	29.46
2/ 65	1.37	15.0	3.7	10.9	-82	-0.2%	-2.74
2/ 66	1.27	20.0	27.6	82.1	705	1.6%	21.37
2/ 67	1.36	15.0	2.3	6.8	-29	-0.1%	-0.97
Součet:		889.2	2640.5	45274	100.0%	1254.51	

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 45.274 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T 15.960 kW 35.3 %

Součet tep. ztrát větráním Fi,V 29.314 kW 64.7 %

VÝPOČET PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ-P3

Místnost:	1.05 - Herna, denní místnost
Tepelná ztráta Qm TČ	8506 W
Tepelná ztráta Qm plyn	10189 W
Procentuální pokrytí podlahvkou	66 %
Procentuální pokrytí podlahvkou	55 %
Vnitřní teplota (ti)	22 °C
Plocha k vytápění	129,18 m ²
Celkový výkon Qpdl	5694 W
Maximální teplota podlahy v pobytové zóně	28 °C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	28 °C
Teplotní spád v pobytové zóně Min	5 K
Teplotní spád v pobytové zóně Max	15 K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5 K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	15 K

Zona	S [m ²]	tpřív [°C]	Δt [K]	I- potr. [m]	I- příp. [m]	I- celk. [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
PZ 1	14,72	40,0	7,7	65,4	22,3	87,8	94	13,0	55,80	0,2	4897,4	1159,7	6057,1	5340,8	-0,35	0,7
PZ 2	15,38	40,0	7,0	68,3	27,7	96,1	115	13,0	88,50	0,2	8503,1	1743,1	10246,1	1136,3	15,09	1,68
PZ 3	20,58	40,0	9,3	91,5	29,3	120,8	103	13,0	71,11	0,2	8587,5	1399,8	9987,3	1393,0	17,19	1,45
PZ 4	14,48	40,0	7,8	64,4	6,4	70,8	86	13,0	43,45	0,2	3075,1	966,1	4041,1	7237,2	119,2	0,57
PZ 5	10,30	40,0	7,5	45,8	3,1	48,9	61	13,0	17,48	0,1	854,7	489,2	1344,0	9988,2	65,39	0,38
PZ 6	13,76	40,0	7,7	61,2	17,8	79,0	87	13,0	45,77	0,2	3614,1	1003,3	4617,3	6780,2	-0,03	0,6
PZ 7	18,24	40,0	8,0	81,1	22,5	103,6	110	13,0	81,60	0,2	8450,7	1579,5	10030,2	1311,7	55,61	1,55
PZ 8	14,88	40,0	7,4	66,1	10,6	76,7	94	13,0	56,45	0,2	4331,6	1167,9	5499,4	5898,4	-0,35	0,68

Místnost:

2.06L - Herna, denní místnost

Tepelná ztráta Qm TČ	9420 W
Tepelná ztráta Qm plyn	11098 W
Vnitřní teplota (ti)	22 °C
Plocha k vytápění	128,80 m ²
Celkový výkon Qpdl	6241 W
Procentuální pokrytí podlahvkou	66 %
Procentuální pokrytí podlahvkou	56 %
Maximální teplota podlahy v pobytové zóně	28 °C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	28 °C
Teplotní spád v pobytové zóně Min	3,2 K
Teplotní spád v pobytové zóně Max	16 K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	3,2 K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	16 K

Zóna	S [m ²]	tpřív [°C]	Δt [K]	I- potr. [m]	I- příp. [m]	I- celk. [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
PZ 1	16,16	40,0	7,7	71,8	13,7	85,5	98	13,0	62,14	0,2	5314,6	1254,9	6569,5	2332,9	103	1,1
PZ 2	14,66	40,0	7,7	65,2	23,7	88,8	94	13,0	56,11	0,2	4985,4	1164,8	6150,2	2752,2	103	0,97
PZ 3	8,30	40,0	7,3	36,9	3,3	40,2	51	13,0	14,39	0,1	578,5	337,7	916,2	8090,0	-0,6	0,35
PZ 4	19,62	40,0	9,3	87,2	33,2	120,3	99	13,0	63,31	0,2	7619,0	1286,5	8905,4	101,6	-1,33	2,08
PZ 5	19,36	40,0	8,8	86,0	25,8	111,9	102	13,0	68,38	0,2	7649,0	1355,4	9004,4	0,0	1,29	Otv.
PZ 6	14,02	40,0	7,0	62,3	31,2	93,5	106	13,0	77,06	0,2	7207,0	1483,5	8690,5	282,7	32,4	1,95
PZ 7	15,45	40,0	7,7	68,7	20,8	89,5	95	13,0	58,06	0,2	5194,4	1194,2	6388,6	2554,3	62,8	1,02
PZ 8	14,72	40,0	7,7	65,4	6,1	71,6	86	13,0	43,75	0,2	3132,4	970,6	4102,9	4901,6	1,08	0,68

Místnost:	2.06P
Tepelná ztráta Qm TČ	8980 W
Tepelná ztráta Qm plyn	10658 W
Vnitřní teplota (ti)	22 °C
Plocha k vytápění	128,80 m ²
Celkový výkon Qpdl	5992 W
Procentuální pokrytí podlahvkou	66 %
Celkové pokrytí Qvyt	9463 W
Procentuální pokrytí podlahvkou	56 %
Podlahové vytápění	
Maximální teplota podlahy v obytné zóně	28 °C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	28 °C
Teplotní spád v obytné zóně Min	5 K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15 K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5 K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	15 K

Zóna	S [m ²]	tpřív [°C]	Δt [K]	l- potr. [m]	l- příp. [m]	l- celk. [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
PZ 1	19,47	40,0	10,9	86,6	33,3	119,8	78	13,0	32,73	0,2	3921,6	800,8	4722,4	6669,4	13,7	0,55
PZ 2	15,23	40,0	8,3	67,7	22,7	90,4	88	13,0	46,19	0,2	4177,0	1014,1	5191,0	6202,2	12,3	0,63
PZ 3	14,81	40,0	8,3	65,8	6,1	71,9	78	13,0	32,88	0,2	2365,3	789,0	3154,3	8243,5	7,68	0,5
PZ 4	8,29	40,0	6,0	36,9	3,3	43,6	65	13,0	21,32	0,1	929,9	562,8	1492,7	9902,7	10,1	0,4
PZ 5	13,98	40,0	8,3	62,1	28,3	90,5	86	13,0	43,17	0,2	3905,4	964,7	4870,1	6520,1	15,3	0,6
PZ 6	16,05	40,0	8,3	71,3	10,4	81,7	87	13,0	45,02	0,2	3678,3	994,9	4673,1	6723,8	8,59	0,6
PZ 7	14,65	40,0	8,4	65,1	21,2	86,3	82	13,0	37,64	0,2	3247,9	872,4	4120,3	7271,9	13,3	0,55
PZ 8	19,36	40,0	10,1	86,1	26,0	112,0	83	13,0	38,97	0,2	4365,6	906,1	5271,8	6120,7	13	0,6

HYDRAULICKÝ VÝPOČET-P4

Větev číslo 1

Dimenzování základního okruhu

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso-10	642	55	2,5	12x1,0	75	0,196	187,5	13,7	263	TRV(6) 1000	1451	1451
10_9	1292	111	2,6	15x1,0	74	0,237	192,4	0,3	8	0	201	1651
9_8	1726	148	2,8	15x1,0	121	0,315	338,8	0,3	15	0	354	2005
8_7	2160	186	2,9	15x1,0	180	0,396	522	0,3	24	0	546	2551
7_6	2594	223	0,48	18x1,0	92	0,31	44,16	0,3	14	0	59	2609
6_2'	3028	260	12,3	18x1,0	120	0,365	1476	0,3	20	0	1496	4105
2_1	4764	410	1,2	22x1,0	94	0,371	112,8	0,3	21	0	133	4239
1_stoupačka	5364	461	0,3	22x1,0	114	0,417	34,2	1,5	130	0	165	4403
stoupačka_čerpadlo	7740	666	2,3	22x1,0	218	0,599	501,4	19	3409	6300	10210	14613

Δp_{rv} (Pa) trojcestný ventil 6,3 kPa

Dimenzování k otopnému tělesu 2,12L

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso-10'	650	56	1,3	12x1,0	80	0,204	104	11,1	231	1345	335	1451

Návrh přednastavení ventilu

1451-335=1345 Pa, přednastavení 5

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06L

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těloso_9'	434	37	1,2	12x1,0	40	0,136	48	21,6	200	1432	248	1651

Návrh přednastavení ventilu

1680-248=1432 Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06L

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těloso_8'	434	37	1,2	12x1,0	40	0,136	48	21,6	200	1757	248	2005

Návrh přednastavení ventilu

2005-248=1757 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06L

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těloso_7'	434	37	1,2	12x1,0	40	0,136	48	21,6	200	2303	248	2551

Návrh přednastavení ventilu

2551-248=2303Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06L

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těloso_6'	434	37	3,5	12x1,0	40	0,136	140	21,6	200	2269	340	2609

Návrh přednastavení ventilu

2609-340=2473 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06L

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_5	434	37	5,2	12x1,0	40	0,136	208	22,9	212	2448	420	
5_4	868	75	3,2	12x1,0	130	0,271	416	1,3	48		464	
4_3	1302	112	3,3	15x1,0	75	0,239	247,5	2,6	74		322	
3_2	1736	149	2,2	15x1,0	120	0,314	264	3	148		412	4105

Návrh přednastavení ventilu

Σ

1617

4105-1617=2488 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06L

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_5'	434	37	1,2	12x1,0	40	0,136	48	21,9	203	2657	251	
5_4	868	75	3,2	12x1,0	130	0,271	416	1,3	48		464	
4_3	1302	112	3,3	15x1,0	75	0,239	247,5	2,6	74		322	
3_2	1736	149	2,2	15x1,0	120	0,314	264	3	148		412	4105

Návrh přednastavení ventilu

Σ

1448

4105-1448=2657Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06L

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_4'	434	37	1,2	12x1,0	40	0,136	48	21,9	203	3121	251	
4_3	1302	112	3,3	15x1,0	75	0,239	247,5	2,6	74		322	
3_2	1736	149	2,2	15x1,0	120	0,314	264	3	148		412	4105
Σ											984	

Návrh přednastavení ventilu

4105-984=3121 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06L

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_3'	434	37	1,2	12x1,0	40	0,136	48	21,9	203	3443	251	
3_2	1736	149	2,2	15x1,0	120	0,314	264	3	148		412	4105
Σ											662	

Návrh přednastavení ventilu

4105-662=3443 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,04L

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_1'	600	52	1,2	12x1,0	70	0,189	84	8,7	155	4000	239	4239

Návrh přednastavení ventilu

4239-239=400 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,03L

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_11'	862	74	1,2	12x1,0	129	0,269	154,8	8,7	315	3280	470	
11_stoupačka	2396	206	1,7	15x1,0	218	0,434	370,6	3	283		653	4403

Návrh přednastavení ventilu

Σ

1123

4403-1123=3280 Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 2,02L

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_12'	692	60	1,2	12x1,0	90	0,218	108	8,7	207	3235	315	
11_12	1514	130	1,9	15x1,0	99	0,28	188,1	0,3	12		200	
11_stoupačka	2396	206	1,7	15x1,0	218	0,434	370,6	3	283		653	4403

Návrh přednastavení ventilu

Σ

1168

4403-1168=3235Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 2,01L

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_13	450	39	2,1	12x1,0	44	0,144	92,4	23,2	241	2922	333	
13_12	822	71	2,1	12x1,0	120	0,258	252	1,3	43		295	
11_12	1514	130	1,9	15x1,0	99	0,28	188,1	0,3	12		200	
11_stoupačka	2396	206	1,7	15x1,0	218	0,434	370,6	3	283		653	4403

4403-1481=2922 Pa, přednastavení 3

Σ

1481

Dimenzování k otopnému tělesu 2,07L

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_15'	124	11	0,9	12x1,0	7	0,042	6,3	22,9	20	3042	26	
14_15	248	21	1,8	12x1,0	16	0,1	28,8	0,3	2		30	
14_13'	372	32	2,8	12x1,0	50	0,155	140	1,3	16		156	
13_12	822	71	2,1	12x1,0	120	0,258	252	1,3	43		295	
11_12	1514	130	1,9	15x1,0	99	0,28	188,1	0,3	12		200	
11_stoupačka	2396	206	1,7	15x1,0	218	0,434	370,6	3	283		653	4403

4403-1361=3042 Pa, přednastavení 2

Σ 1361

Dimenzování k otopnému tělesu 2,08L

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_15'	124	11	1,2	12x1,0	7	0,042	8,4	22,9	20	3040	29	
14_15	248	21	1,8	12x1,0	16	0,1	28,8	0,3	2		30	
14_13'	372	32	2,8	12x1,0	50	0,155	140	1,3	16		156	
13_12	822	71	2,1	12x1,0	120	0,258	252	1,3	43		295	
11_12	1514	130	1,9	15x1,0	99	0,28	188,1	0,3	12		200	
11_stoupačka	2396	206	1,7	15x1,0	218	0,434	370,6	3	283		653	4403

4403-1363=3040 Pa, přednastavení 2

Σ 1363

Dimenzování k otopnému tělesu 2,09L

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_14'	124	11	0,9	12x1,0	7	0,042	6,3	22,9	20	3073	26	
14_13'	372	32	2,8	12x1,0	50	0,155	140	1,3	16		156	
13_12	822	71	2,1	12x1,0	120	0,258	252	1,3	43		295	
11_12	1514	130	1,9	15x1,0	99	0,28	188,1	0,3	12		200	
11_stoupačka	2396	206	1,7	1	218	0,434	370,6	3	283		653	4403

4403-1330= 3073 Pa, přednastavení 2

Σ

1330

Větev číslo 2

Dimenzování základního okruhu

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
teleso_30	434	37	4,7	12x1	40	0,136	188	23,2	215	TRV(6) 300	703	703
30_29	868	75	3,1	12x1	130	0,271	403	5,2	191		594	1297
29_28	1302	112	3,8	12x1	260	0,444	988	1,6	158		1146	2442
28_27	1736	149	3,9	15x1	126	0,326	491,4	0,3	16		507	2950
27_26	2336	201	1,7	15x1	202	0,421	343,4	5,5	487		831	3780
26_25	3198	275	1,9	18x1	133	0,388	252,7	0,3	23		275	4056
25_24	3890	334	2,9	18x1	187	0,467	542,3	0,3	33		575	4631
24_22	4262	366	0,25	22x1	75	0,375	18,75	0,3	21		40	4671
22_17	4712	405	3,6	22x1	91	0,385	327,6	5,5	408		735	5406
17_16	6882	592	0,58	22x1,0	179	0,537	103,8	0,3	43		147	5553
16_stoupačka	7524	647	10,3	22x1,0	202	0,582	2081	6,8	1152		3232	8785
stoupačka_čerpadlo	7524	647	2,3	22x1,0	202	0,582	464,6	19	3218	6300	9982	18768

Δprv (Pa) trojcestný ventil 6,3 kPa

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_30'	434	37	1,3	12x1	40	0,136	52	22,9	212	439	264	703

Návrh přednastavení ventilu

703-264=439 Pa, přednastavení 5

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_29'	434	37	1,3	12x1	40	0,136	52	22,9	212	1033	264	1297

Návrh přednastavení ventilu

1297-264=1033 Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_28'	434	37	1,3	12x1	40	0,136	52	22,9	212	2178	264	2442

Návrh přednastavení ventilu

2442-264=2178Pa, přednastavení 3

2,598

Dimenzování k otopnému tělesu 2,04P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_27'	600	52	1,3	12x1	70	0,189	91	9,7	173	2681	264	2950

Návrh přednastavení ventilu

2950-264=2681 Pa Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 2,03P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_26'	862	74	1,3	12x1	129	0,27	167,7	9,7	354	3259	521	3780

Návrh přednastavení ventilu

3780-521= 3259 Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 2,02P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_25'	692	60	1,3	12x1	90	0,218	117	9,7	230	3709	347	4056

Návrh přednastavení ventilu

4056-347=3709 Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 2,07P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_23a	124	11	1,1	12x1	6	0,041	6,6	23,2	19	4429	26	
23a_23	248	21	1,8	12x1	16	0,108	28,8	0,3	2		31	
23_24	372	32	2,6	12x1	50	0,155	130	1,3	16		146	4631

Návrh přednastavení ventilu

Σ

202

4631-202=4469 Pa, přednastavení 2

Dimenzování k otopnému tělesu 2,08P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_23a'	124	11	0,8	12x1	6	0,041	4,8	21,6	18	4432	23	
23a_23	248	21	1,8	12x1	16	0,108	28,8	0,3	2		31	
23_24	372	32	2,6	12x1	50	0,155	130	1,3	16		146	4631

Návrh přednastavení ventilu

Σ

199

4631-199=4432 Pa, přednastavení 2

Dimenzování k otopnému tělesu 2,09P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_23'	124	11	0,8	12x1	6	0,041	4,8	21,6	18	4463	23	
23_24	372	32	2,6	12x1	50	0,155	130	1,3	16		146	4631

Návrh přednastavení ventilu

Σ

168

4631-168=4463 Pa, přednastavení 2

Dimenzování k otopnému tělesu 2,01P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_22'	450	39	1,1	12x1	44	0,143	48,4	24,2	247	4375	296	4671

Návrh přednastavení ventilu

Σ

296

4671-296=4375 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,16

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_16'	642	55	1,3	12x1	77	0,198	100,1	12,4	243	5210	343	5553

Návrh přednastavení ventilu

Σ

343

5553-343=5210 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_18	434	37	4,4	12x1	40	0,136	176	23,2	215	294	391	
18_19	868	75	2,5	12X1	130	0,271	325	0,3	11		336	
19_20	1302	112	3	12X1	260	0,404	780	0,3	24		804	
20_21	1736	149	2,2	15X1	124	0,32	272,8	0,3	15		288	
21_17	2386	205	14,2	15X1	214	0,442	3039	2,6	254		3293	5406

Návrh přednastavení ventilu

Σ

5112

5406-5112=294 Pa, přednastavení 6

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_18'	434	37	1,3	12x1	40	0,136	52	23,2	215	418	267	
18_19	868	75	2,5	12X1	130	0,271	325	0,3	11		336	
19_20	1302	112	3	12X1	260	0,404	780	0,3	24		804	
20_21	1736	149	2,2	15X1	124	0,32	272,8	0,3	15		288	
21_17	2386	205	14,2	15X1	214	0,442	3039	2,6	254		3293	5406

Návrh přednastavení ventilu

Σ

4988

5406-4988=418 Pa, přednastavení 5

418

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_19'	434	37	1,3	12x1	40	0,136	52	23,2	215	754	267	
19_20	1302	112	3	12X1	260	0,404	780	0,3	24		804	
20_21	1736	149	2,2	15X1	124	0,32	272,8	0,3	15		288	
21_17	2386	205	14,2	15X1	214	0,442	3039	2,6	254		3293	5406

Návrh přednastavení ventilu

Σ

4652

5406-4652=754 Pa, přednastavení 5

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_20'	434	37	1,3	12x1	40	0,136	52	23,2	215	1559	267	
20_21	1736	149	2,2	15X1	124	0,32	272,8	0,3	15		288	
21_17	2386	205	14,2	15X1	214	0,442	3039	2,6	254		3293	5406

Návrh přednastavení ventilu

Σ

3847

5406-3847=1559 Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 2,12

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_21'	650	56	1,3	12x1	80	0,204	104	13,7	285	3564	389	
21_17	2618	225	14,2	16X1	93	0,319	1321	2,6	132		1453	5406

Návrh přednastavení ventilu

Σ

1842

5406-1842=3564 Pa, přednastavení 4

Větev číslo 3

Dimenzování základního okruhu

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
teleso_15'	509	44	1,3	12x1,0	53	0,16	68,9	24,2	310	TRV (6) 450	829	829
15_14	690	59	2,7	12x1,0	88	0,216	237,6	0,3	7		245	1073
14_13	1467	126	2,2	15x1,0	90	0,266	198	0,3	11		209	1282
13_12	1656	142	1	15x1,0	112	0,301	112	0,3	14		126	1407
12_11	2027	174	2	15x1,0	160	0,37	320	0,3	21		341	1748
11_9	2486	214	0,65	15x1,0	231	0,455	150,15	1,5	155		305	2053
9_6	3130	269	3,2	18x1,0	128	0,375	409,6	0,3	21		431	2484
6_3	3378	290	1,45	18x1,0	145	0,405	210,25	0,3	25		235	2719
3_2	4462	384	0,8	18x1,0	238	0,532	190,4	0,3	42		233	2952
2_1	4741	408	7,2	22x1,0	92	0,389	662,4	1,3	98		761	3713
1_stoupacka	5822	501	1,8	22x1,0	131	0,452	235,8	1,3	133		369	4081
stoupacka_cerpadlo	9702	834	3,1	22x1,0	322	0,749	998,2	21,3	5975	11000	17973	22054

Δp_{rv} (Pa) trojcestný ventil 11 kPa

Dimenzování k otopnému tělesu 1,19

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_15	181	16	4,3	12x1	9	0,0607	38,7	25,8	48	743	86	829

Návrh přednastavení ventilu

829-86=743 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,42

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_14`	777	67	1,3	12x1	107	0,242	139,1	13,7	401	533	540	1073

Návrh přednastavení ventilu
107-540=533 Pa, přednastavení 6

Dimenzování k otopnému tělesu 1,41

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_13`	189	16	0,8	12x1	9	0,0607	7,2	25,8	48	1227	55	1282

Návrh přednastavení ventilu
1282-55=1227 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,33

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_12`	371	32	1,3	12x1	30	0,114	39	24,2	157	1211	196	1407

Návrh přednastavení ventilu
1407-196=1211 Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 1,32

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_11`	458	39	1,3	12x1	44	0,143	57,2	24,2	247	1443	305	1748

Návrh přednastavení ventilu
1748-305=1443 Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 1,29

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_10	341	29	3,65	12x1	26	0,105	94,9	24,2	133	1659	228	
10_9`	644	55	1,8	12x1	77	0,192	138,6	1,5	28		166	2053

Návrh přednastavení ventilu

Σ

395

2053-395=1659 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,30

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_10`	303	26	1,35	12x1	22	0,0952	29,7	24,2	110	1748	139	
10_9`	644	55	1,8	12x1	77	0,192	138,6	1,5	28		166	2053

Návrh přednastavení ventilu

Σ

306

2053-306=1748 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,39

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_8	124	11	2,2	12x1	6	0,0405	13,2	24,5	20	2394	33	
8_6	248	21	3,1	12x1	16	0,108	49,6	1,3	8		57	2484

Návrh přednastavení ventilu

Σ

90

2484-90=2394 Pa, přednastavení 2

Dimenzování k otopnému tělesu 1,35

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_8`	124	11	1,4	12x1	6	0,0405	8,4	24,5	20	2398	28	
8_6	248	21	3,1	12x1	16	0,108	49,6	1,3	8		57	2484

Návrh přednastavení ventilu

Σ

86

2484-86=2398 Pa, přednastavení 2

Dimenzování k otopnému tělesu 1,27

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_4	279	24	3,6	12x1	19	0,082	68,4	24,5	82	1675	151	
4_5	558	48	1,6	12x1	60	0,172	96	1,5	22		118	
5_7	929	80	4,3	12x1	148	0,292	636,4	0,3	13		649	
7_3	1084	93	0,275	12x1	190	0,337	52,25	1,3	74		126	2719

Návrh přednastavení ventilu

Σ

1044

2719-1044=1675 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,27

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_4`	279	24	1,25	12x1	19	0,082	23,75	24,5	82	1719	106	
4_5	558	48	1,6	12x1	60	0,172	96	1,5	22		118	
5_7	929	80	4,3	12x1	148	0,292	636,4	0,3	13		649	
7_3	1084	93	0,275	12x1	190	0,337	52,25	1,3	74		126	2719

Návrh přednastavení ventilu

Σ

1000

2719-1000=1719 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,28

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_5`	371	32	2	12x1	30	0,144	60	25,5	264	1852	324	
5_7	929	80	4,3	12x1	148	0,292	636,4	0,3	13		649	
7_3	1084	93	0,275	12x1	190	0,337	52,25	1,3	74		126	2719

Návrh přednastavení ventilu Σ 1100
 2719-1100=1852 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,31

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_7`	155	13	0,6	12x1	17	0,0374	10,2	24,2	17	2593	27	
7_3	1084	93	0,275	12x1	190	0,337	52,25	1,3	74		126	2719

Návrh přednastavení ventilu Σ 802
 2719-802=2593 Pa, přednastavení 2

Dimenzování k otopnému tělesu 1,23

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_1`	1081	93	2,15	12x1	190	0,337	408,5	11,3	642	2662	1050	3713

Návrh přednastavení ventilu
 3713-1050=2662 Pa, přednastavení 5

Dimenzování k otopnému tělesu 1,27

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_2`	279	24	5,75	12x1	19	0,082	109,25	25,5	86	2757	195	2952

Návrh přednastavení ventilu

2952-195=2757 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,16

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_19	417	36	2,25	12x1	38	0,132	85,5	25,5	222	1364	308	
19_18	1092	94	4,1	12x1	190	0,337	779	0,3	17		796	
18_17	1433	123	4,3	15x1	88	0,261	378,4	0,3	10		389	
17_16	2191	188	2,5	15x1	182	0,394	455	0,3	23		478	
16_stoupacka	3880	334	2,95	18x1	197	0,47	581,15	1,5	166		747	4081

Σ 2717

Návrh přednastavení ventilu

4081-2717=1364 Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 1,18

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_19'	675	58	1,15	12x1	85	0,213	97,75	13,7	311	1263	409	
19_18	1092	94	4,1	12x1	190	0,337	779	0,3	17		796	
18_17	1433	123	4,3	15x1	88	0,261	378,4	0,3	10		389	
17_16	2191	188	2,5	15x1	182	0,394	455	0,3	23		478	
16_stoupacka	3880	334	2,95	18x1	197	0,47	581,15	1,5	166		747	4081
Σ											2818	

Návrh přednastavení ventilu

4081-2818=1263 Pa, přednastavení 5

Dimenzování k otopnému tělesu 1,18

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
teleso_18	341	29	1,25	12x1	26	0,105	32,5	25,5	141	2294	173	
18_17	1433	123	4,3	15x1	88	0,261	378,4	0,3	10		389	
17_16	2191	188	2,5	15x1	182	0,394	455	0,3	23		478	
16_stoupacka	3880	334	2,95	18x1	197	0,47	581,15	1,5	166		747	4081
Σ											1787	

Návrh přednastavení ventilu

4081-1787=2294 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,20-1,21

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
teleso_17	1011	87	1,1	12x1	180	0,317	198	13,7	688	1970	886	
17_16	2191	188	2,5	15x1	182	0,394	455	0,3	23		478	
16_stoupacka	3880	334	2,95	18x1	197	0,47	581,15	1,5	166		747	4081
										Σ	2111	

Návrh přednastavení ventilu

4081-2111=1970 Pa, přednastavení 6

Dimenzování k otopnému tělesu 1,20-1,21

č.u.	Q	M	I	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
teleso_16	1347	116	1,15	15x1	80	0,248	92	11	338	2904	430	
16_stoupacka	3880	334	2,95	18x1	197	0,47	581,15	1,5	166		747	4081
										Σ	1177	

Návrh přednastavení ventilu

4081-1177=2904 Pa, přednastavení 6

Větev číslo 4

Dimenzování základního okruhu

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
teleso_28	434	37	4,8	12x1,0	40	0,136	192	24,5	227	TRV(6) 300	719	719
28_27	868	75	3	12x1,0	130	0,271	390	5,5	202		592	1311
27_26	1302	112	3,8	12x1,0	260	0,444	988	1,3	128		1116	2427
26_25	1736	149	3,95	15x1,0	124	0,32	489,8	0,3	15		505	2932
25_24	2246	193	1,55	15x1,0	191	0,411	296,05	5,5	465		761	3692
24_23	2966	255	2,03	18x1,0	118	0,358	239,54	0,3	19		259	3951
23_20	3437	296	3,11	18x1,0	151	0,416	469,61	0,3	26		496	4447
20_20a	3809	328	0,175	18x1,0	181	0,461	31,675	0,3	32		64	4510
20a_29	4074	350	3,9	18x1,0	202	0,501	787,8	5,5	690		1478	5988
29_cerpadlo	6460	555	13,8	22x1,0	158	0,502	2180,4	21,3	2684	5000	9864	15853

Δp_{rv} (Pa) trojcestný ventil 5 kPa

Dimenzování k otopnému tělesu 1,05

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_28`	434	37	1,3	12x1	40	0,136	52	24,2	224	443	276	719

Návrh přednastavení ventilu

719-276=443 Pa, přednastavení 5

Dimenzování k otopnému tělesu 1,05

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_27`	434	37	1,3	12x1	40	0,136	52	24,2	224	1035	276	1311

Návrh přednastavení ventilu

1311-276=1035 Pa, přednastavení 5

Dimenzování k otopnému tělesu 1,05

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_26`	434	37	1,3	12x1	40	0,136	52	24,2	224	2151	276	2427

Návrh přednastavení ventilu

2427-276=2151 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,04

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_25`	510	44	1,3	12x1	53	0,16	68,9	13,7	175	2688	244	2932

Návrh přednastavení ventilu

2932-244=2688 Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 1,03

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_24`	720	62	1,3	12x1	94	0,16	122,2	13,7	175	3395	298	3692

Návrh přednastavení ventilu

3692-298=3395 Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 1,02

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_23`	471	40	1,3	12x1	45	0,145	58,5	13,7	144	3749	203	3951

Návrh přednastavení ventilu

3951-203=3749 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu
1,02P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_22	124	11	1,1	12x1	6	0,0405	6,6	23,2	19	4429	26	
22_21	248	21	1,8	12x1	16	0,108	28,8	0,3	2		31	
21_20´	372	32	2,6	12x1	50	0,155	130	1,3	16		146	4447

Návrh přednastavení ventilu

Σ 202

4631-202=4469 Pa, přednastavení 2

Dimenzování k otopnému tělesu
1,13P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_22`	124	11	0,8	12x1	6	0,0405	4,8	21,6	18	4432	23	
22_21	248	21	1,8	12x1	16	0,108	28,8	0,3	2		31	
21_20´	372	32	2,6	12x1	50	0,155	130	1,3	16		146	4447

Návrh přednastavení ventilu

Σ 199

4631-199=4432 Pa, přednastavení 2

Dimenzování k otopnému tělesu
1,14P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_21'	124	11	0,8	12x1	6	0,0405	4,8	21,6	18	4463	23	
21_20'	372	32	2,6	12x1	50	0,155	130	1,3	16		146	4447

Návrh přednastavení ventilu Σ 168
4631-168=4463 Pa, přednastavení 2

Dimenzování k otopnému tělesu 1,01

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_20a`	265	23	1,75	12x1	18	0,0844	31,5	15	53	4425	85	4510

Návrh přednastavení ventilu
4510-85=4425 Pa, přednastavení 2

Dimenzování k otopnému tělesu 1.05

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_33	434	37	4,4	12x1	40	0,136	176	23,2	215	876	391	
33_32	868	75	2,5	12X1	130	0,271	325	0,3	11		336	
32_31	1302	112	3	12X1	260	0,404	780	0,3	24		804	
31_30	1736	149	2,2	15X1	124	0,32	272,8	0,3	15		288	
30_29'	2386	205	14,2	15X1	214	0,442	3038,8	2,6	254		3293	5988

Návrh přednastavení ventilu Σ 5112
5988-5112=876 Pa, přednastavení 5

Dimenzování k otopnému tělesu 1.05

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_33`	434	37	1,3	12x1	40	0,136	52	23,2	215	1000	267	
33_32	868	75	2,5	12X1	130	0,271	325	0,3	11		336	
32_31	1302	112	3	12X1	260	0,404	780	0,3	24		804	
31_30	1736	149	2,2	15X1	124	0,32	272,8	0,3	15		288	
30_29'	2386	205	14,2	15X1	214	0,442	3038,8	2,6	254		3293	5988

Návrh přednastavení ventilu Σ 4988
 5988-4988=1000 Pa, přednastavení
 4

Dimenzování k otopnému tělesu 1.05

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_32`	434	37	1,3	12x1	40	0,136	52	23,2	215	1336	267	
32_31	1302	112	3	12X1	260	0,404	780	0,3	24		804	
31_30	1736	149	2,2	15X1	124	0,32	272,8	0,3	15		288	
30_29'	2386	205	14,2	15X1	214	0,442	3038,8	2,6	254		3293	5988

Návrh přednastavení ventilu Σ 4652
 5988-4652=1336 Pa, přednastavení
 4

Dimenzování k otopnému tělesu 1.05

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_31`	434	37	1,3	12x1	40	0,136	52	23,2	215	2141	267	
31_30	1736	149	2,2	15X1	124	0,32	272,8	0,3	15		288	
30_29´	2386	205	14,2	15X1	214	0,442	3038,8	2,6	254		3293	5988

Návrh přednastavení ventilu

Σ

3847

5988-3847=2141 Pa, přednastavení

3

Dimenzování k otopnému tělesu 1.09

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_30`	650	56	1,3	12x1	80	0,204	104	12,7	264	2327	368	
30_29´	2386	205	14,2	15X1	214	0,442	3038,8	2,6	254		3293	5988

Návrh přednastavení ventilu

Σ

3661

5988-3661=2327 Pa, přednastavení

4

Privodni potrubí k podlahovému rozdelovací RZ 1

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	R*I+Z	Celkem ztrata
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa
RZ1_cerpadlo	5876	505	18,5	22x1,0	133	0,454	2460,5	25,8	2659	5119	20548

Δprv (Pa) trojcestný ventil 4 kPa

Privodni potrubí k podlahovému rozdelovací RZ 2

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	R*I+Z	Celkem ztrata
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa
RZ2_cerpadlo	6132	527	18	22x1,0	144	0,454	2592	25,8	2659	5251	20387

Δprv (Pa) trojcestný ventil 4,5 kPa

Privodni potrubí k podlahovému rozdelovací RZ 3

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	R*I+Z	Celkem ztrata
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa
RZ3_cerpadlo	6471	556	12,6	22x1,0	158	0,501	1990,8	25,8	3238	5229	19151

Δprv (Pa) trojcestný ventil 5 kPa

Dimenzovani mezi akumulacni nadrzi a tepelny čerpadlem

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	Δpξ	R*I+Z	Celkem ztrata
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
1	48000	5896	7,281	54x2	145,5	0,85	1059,386	15,6	5636	22600	6695	29295

Tlaková ztráta nádrže 500 Pa

Tlaková ztráta el. Kotel 5 kPa

Tlaková ztráta TČ sekundár 13kPa

Tlaková ztráta trojcestný ventil 4,1 kPa

Dimenzovani mezi akumulacni nadrzi a tepelny čerpadlem

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	R*I+Z	Celkem ztrata
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa
1	48000	5896	7,281	54x2	145,5	0,85	1059,3855	15,6	5636	6695	29295

HYDRAULICKÝ VÝPOČET-P4

Větev číslo 1

Dimenzování základního okruhu

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso-10	841	36	2,5	12x1,0	36	0,127	90	13,7	110	TRV(6) 1000	1200	1200
10_9	1682	72	2,6	12x1,0	120	0,258	312	0,3	10	0	322	1522
9_8	2289	98	2,8	12x1,0	200	0,347	560	0,3	18	0	578	2101
8_7	2896	125	2,9	15x1,0	90	0,266	261	0,3	11	0	272	2372
7_6	3503	151	0,48	15x1,0	129	0,329	61,92	0,3	16	0	78	2450
6_2'	4107	177	12,3	15x1,0	160	0,37	1968	0,3	21	0	1989	4439
2_1	6523	280	1,2	18x1,0	139	0,398	166,8	0,3	24	0	191	4629
1_stoupačka	7340	316	0,3	18x1,0	170	0,445	51	1,5	149	0	200	4829
stoupačka_čerpadlo	10775	463	2,3	22x1,0	115	0,41	264,5	19	1597	7000	8861	13690

Δp_{rv} (Pa) trojcestný ventil 7 kPa

Dimenzování k otopnému tělesu 2,12L

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso-10'	841	36	1,3	12x1,0	40	0,136	52	11,1	103	1045	155	1200

Návrh přednastavení ventilu

1200-155=1045 Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06L

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_9'	607	26	1,2	12x1,0	22	0,09	26,4	21,6	87	1408	114	1522

Návrh přednastavení ventilu

1522-114=1408 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06L

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těloso_8'	607	26	1,2	12x1,0	22	0,09	26,4	21,6	87	1987	114	2101

Návrh přednastavení ventilu

2101-114=1987 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06L

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těloso_7'	607	26	1,2	12x1,0	22	0,09	26,4	21,6	87	2258	114	2372

Návrh přednastavení ventilu

2372-114=2258Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06L

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těloso_6'	607	26	3,5	12x1,0	22	0,09	77	21,6	87	2286	164	2450

Návrh přednastavení ventilu

2450-164=2286 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06L

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_5	607	26	5,2	12x1,0	22	0,09	114,4	22,9	93	2552	207	
5_4	1214	52	3,2	12x1,0	70	0,189	224	1,3	23		247	
4_3	1821	78	3,3	12x1,0	140	0,343	462	2,6	153		615	
3_2	2428	104	2,2	12x1,0	230	0,456	506	3	312		818	4439

Návrh přednastavení ventilu

Σ 1887

4439-1887=2552 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06L

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_5'	607	26	1,2	12x1,0	22	0,09	26,4	21,9	89	2664	115	
5_4	1214	52	3,2	12x1,0	70	0,189	224	1,3	23		247	
4_3	1821	78	3,3	12x1,0	140	0,343	462	2,6	153		615	
3_2	2428	104	2,2	12x1,0	230	0,456	506	3	312		818	4439

Návrh přednastavení ventilu

Σ 1795

4439-1795=2664Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06L

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_4'	607	26	1,2	12x1,0	22	0,09	26,4	21,9	89	2891	115	
4_3	1214	52	3,3	12x1,0	140	0,343	462	2,6	153		615	
3_2	1821	78	2,2	12x1,0	230	0,456	506	3	312		818	4439

Σ 1548

Návrh přednastavení ventilu

4439-1548=2891 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06L

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_3'	607	26	1,2	12x1,0	22	0,09	26,4	21,9	89	3506	115	
3_2	1821	78	2,2	12x1,0	230	0,456	506	3	312		818	4439

Σ 933

Návrh přednastavení ventilu

4439-933=3506 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,04L

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_1'	817	35	1,2	12x1,0	36	0,127	43,2	8,7	70	4516	113	4629

Návrh přednastavení ventilu

4629-113=4516 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,03L

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_11'	1122	48	1,2	12x1,0	60	0,172	72	8,7	129	4271	201	
11_stoupačka	3435	148	1,7	15x1,0	120	0,32	204	3	154		358	4829

Návrh přednastavení ventilu

Σ 558

4829-558=4271 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,02L

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_12'	1107	48	1,2	12x1,0	60	0,172	72	8,7	129	3851	201	
11_12	2310	99	1,9	12x1,0	210	0,37	399	0,3	21		420	
11_stoupačka	3435	148	1,7	15x1,0	120	0,32	204	3	154		358	4829

Návrh přednastavení ventilu

Σ 978

4829-978=3851Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,01L

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_13	728	31	2,1	12x1,0	30	0,114	63	23,2	151	3668	214	
13_12	1206	52	2,1	12x1,0	70	0,189	147	1,3	23		170	
11_12	2313	99	1,9	12x1,0	210	0,37	399	0,3	21		420	
11_stoupačka	3435	148	1,7	15x1,0	120	0,32	204	3	154		358	4829

4829-1161=3668 Pa, přednastavení 3

Σ 1161

Dimenzování k otopnému tělesu 2,07L

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_15'	192	8	0,9	12x1,0	4,5	0,03	4,05	22,9	10	3819	14	
14_15	359	15	1,8	12x1,0	8	0,05	14,4	0,3	0		15	
14_13'	478	21	2,8	12x1,0	11	0,07	30,8	1,3	3		34	
13_12	1206	52	2,1	12x1,0	70	0,189	147	1,3	23		170	
11_12	2313	99	1,9	12x1,0	210	0,37	399	0,3	21		420	
11_stoupačka	3435	148	1,7	15x1,0	120	0,32	204	3	154		358	4829

4829-1010=3819 Pa, přednastavení 1

Σ 1010

Dimenzování k otopnému tělesu 2,08L

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_15'	167	7	1,2	12x1,0	4,5	0,03	5,4	22,9	10	3819	16	
14_15	334	14	1,8	12x1,0	8	0,05	14,4	0,3	0		15	
14_13'	453	19	2,8	12x1,0	11	0,07	30,8	1,3	3		34	
13_12	1206	52	2,1	12x1,0	70	0,189	147	1,3	23		170	
11_12	2313	99	1,9	12x1,0	210	0,37	399	0,3	21		420	
11_stoupačka	3435	148	1,7	15x1,0	120	0,32	204	3	154		358	4829

4829-1363=3819 Pa, přednastavení 1

Σ 1012

Dimenzování k otopnému tělesu 2,09L

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_14'	119	5	0,9	12x1,0	7	0,042	6,3	22,9	20	3821	26	
14_13'	453	19	2,8	12x1,0	11	0,07	30,8	1,3	3		34	
13_12	1206	52	2,1	12x1,0	70	0,189	147	1,3	23		170	
11_12	2313	99	1,9	12x1,0	210	0,37	399	0,3	21		420	
11_stoupačka	3435	148	1,7	15x1,0	120	0,32	204	3	154		358	4829

4829-1008=3821 Pa, přednastavení 1

Σ 1008

Větev číslo 2

Dimenzování základního okruhu

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
teleso_30	607	26	4,7	12x1	14	0,09	65,8	23,2	94	TRV(6) 300	460	460
30_29	1214	52	3,1	12x1	70	0,189	217	5,2	93		310	770
29_28	1821	78	3,8	12x1	140	0,282	532	1,6	64		596	1365
28_27	2428	104	3,9	12x1	230	0,377	897	0,3	21		918	2284
27_26	3163	136	1,7	15x1	105	0,285	178,5	5,5	223		402	2685
26_25	4285	184	1,9	15x1	180	0,396	342	0,3	24		366	3051
25_24	5392	232	2,9	18x1	100	0,282	290	0,3	12		302	3353
24_22	5870	252	0,25	18x1	115	0,355	28,75	0,3	19		48	3401
22_17	6598	284	3,6	18x1	140	0,398	504	5,5	436		940	4340
17_16	9855	424	0,58	22x1,0	100	0,386	58	0,3	22		80	4421
16_stoupačka	10696	460	10,3	22x1,0	115	0,41	1184,5	6,8	572		1756	6177
stoupačka_čerpadlo	10696	460	2,3	22x1,0	115	0,41	264,5	19	1597	7000	8861	15038

Δp_{rv} (Pa) trojcestný ventil 7 kPa

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_30'	607	26	1,3	12x1	22	0,09	28,6	22,9	93	339	121	460

Návrh přednastavení ventilu

460-121=339 Pa, přednastavení 5

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_29'	607	26	1,3	12x1	22	0,09	28,6	22,9	93	649	121	770

Návrh přednastavení ventilu

770-121=649 Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_28'	607	26	1,3	12x1	22	0,09	28,6	22,9	93	1244	121	1365

Návrh přednastavení ventilu

1365-121=1244Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,04P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_27'	735	32	1,3	12x1	30	0,114	39	9,7	63	2182	102	2284

Návrh přednastavení ventilu

2284-102=2182 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,03P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_26'	1122	48	1,3	12x1	60	0,172	78	9,7	143	2464	221	2685

Návrh přednastavení ventilu

2685-221=2464 Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 2,02P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_25'	1107	48	1,3	12x1	60	0,172	78	9,7	143	2830	221	3051

Návrh přednastavení ventilu

3051-221=2830 Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 2,07P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_23a	192	8	1,1	12x1	4,5	0,03	4,95	23,2	10	3291	15	
23a_23	359	15	1,8	12x1	8	0,05	14,4	0,3	0		15	
23_24	478	21	2,6	12x1	11	0,07	28,6	1,3	3		32	3353

Návrh přednastavení ventilu

Σ 62

3353-62=3291 Pa, přednastavení 2

Dimenzování k otopnému tělesu 2,08P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_23a'	167	7	0,8	12x1	4,5	0,03	3,6	21,6	10	3293	13	
23a_23	359	15	1,8	12x1	8	0,05	14,4	0,3	0		15	
23_24	478	21	2,6	12x1	11	0,07	28,6	1,3	3		32	3353

Návrh přednastavení ventilu

Σ 60

3353-60=3293 Pa, přednastavení 1

Dimenzování k otopnému tělesu 2,09P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_23'	119	5	0,8	12x1	2,6	0,0175	2,08	21,6	3	3316	5	
23_24	478	21	2,6	12x1	11	0,07	28,6	1,3	3		32	3353

Návrh přednastavení ventilu

Σ 37

3353-37=3316 Pa, přednastavení 1

Dimenzování k otopnému tělesu 2,01P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_22'	728	31	1,1	12x1	28	0,11	30,8	24,2	146	3224	177	3401

Návrh přednastavení ventilu

Σ 177

3401-177=3224 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,16

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_16'	841	36	1,3	12x1	36	0,127	46,8	12,4	100	4274	147	4421

Návrh přednastavení ventilu

Σ 147

4421-147=4274Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_18	607	26	4,4	12x1	14	0,09	61,6	23,2	94	1366	156	
18_19	1214	52	2,5	12X1	70	0,179	175	0,3	5		180	
19_20	1821	78	3	12X1	140	0,282	420	0,3	12		432	
20_21	2428	104	2,2	12X1	230	0,39	506	0,3	23		529	
21_17	3269	141	14,2	15X1	110	0,298	1562	2,6	115		1677	4340

Návrh přednastavení ventilu

Σ 2974

4340-2974=1366 Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_18'	607	26	1,3	12x1	14	0,09	18,2	23,2	94	1410	112	
18_19	1214	52	2,5	12X1	70	0,179	175	0,3	5		180	
19_20	1821	78	3	12X1	140	0,282	420	0,3	12		432	
20_21	2428	104	2,2	12x1	230	0,39	506	0,3	23		529	
21_17	3269	141	14,2	15X1	110	0,298	1562	2,6	115		1677	4340

Návrh přednastavení ventilu

Σ 2930

4340-2930=1410 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_19'	607	26	1,3	12x1	14	0,09	18,2	23,2	94	1590	112	
19_20	1821	78	3	12X1	140	0,282	420	0,3	12		432	
20_21	2428	104	2,2	12x1	230	0,39	506	0,3	23		529	
21_17	3269	141	14,2	15X1	110	0,298	1562	2,6	115		1677	4340

Návrh přednastavení ventilu

Σ 2750

4340-2750 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,06

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_20'	607	26	1,3	12x1	14	0,09	18,2	23,2	94	2022	112	
20_21	2428	104	2,2	12x1	230	0,39	506	0,3	23		529	
21_17	3269	141	14,2	15X1	110	0,298	1562	2,6	115		1677	4340

Návrh přednastavení ventilu

Σ 2318

4340-2318=2022 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,12

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_21'	841	36	1,3	12x1	36	0,127	46,8	13,7	110	2505	157	
21_17	3269	141	14,2	15X1	110	0,298	1562	2,6	115		1677	4340

Návrh přednastavení ventilu

Σ 1835

4340-1835=2505 Pa, přednastavení 3

Větev číslo 3

Dimenzování základního okruhu

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
teleso_15'	684	29	1,3	12x1,0	15	0,101	19,5	24,2	123	TRV (6) 450	593	593
15_14	927	40	2,7	12x1,0	45	0,145	121,5	0,3	3		125	718
14_13	2060	89	2,2	12x1,0	180	0,327	396	0,3	16		412	1130
13_12	2364	102	1	12x1,0	220	0,367	220	0,3	20		240	1370
12_11	2951	127	2	15x1,0	120	0,347	240	0,3	18		258	1628
11_9	3573	154	0,65	15x1,0	130	0,328	84,5	1,5	81		165	1793
9_6	4606	198	3,2	15x1,0	200	0,421	640	0,3	27		667	2460
6_3	4844	208	1,45	15x1,0	220	0,44	319	0,3	29		348	2808
3_2	6607	284	0,8	18x1,0	140	0,398	112	0,3	24		136	2943
2_1	7097	305	7,2	18x1,0	160	0,443	1152	1,3	128		1280	4223
1_stoupacka	8483	365	1,8	18x1,0	220	0,516	396	1,3	173		569	4792
stoupacka_cerpadlo	15166	652	3,1	22x1,0	210	0,58	651	21,3	3583	5500	9734	14526

Δp_{rv} (Pa) trojcestný ventil 5,5 kPa

Dimenzování k otopnému tělesu 1,19

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_15	243	10	4,3	12x1	5,5	0,03	23,65	25,8	12	558	35	593

Návrh přednastavení ventilu

593-35=558 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,42

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_14`	1133	49	1,3	12x1	65	0,181	84,5	13,7	224	409	309	718

Návrh přednastavení ventilu

718-309=409 Pa, přednastavení 6

Dimenzování k otopnému tělesu 1,41

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_13`	304	13	0,8	12x1	7	0,04	5,6	25,8	21	1256	26	1130

Návrh přednastavení ventilu

1130-25=1104 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,33

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_12`	587	25	1,3	12x1	13	0,08	16,9	24,2	77	1275	94	1370

Návrh přednastavení ventilu

1370-94=1276 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,32

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_11`	622	27	1,3	12x1	13	0,08	16,9	24,2	77	1534	94	1628

Návrh přednastavení ventilu

1628-94=1534 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,29

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_10	547	24	3,65	12x1	13	0,08	47,45	24,2	77	1560	125	
10_9`	1033	44	1,8	12x1	50	0,155	90	1,5	18		108	1793

Návrh přednastavení ventilu

Σ 233

1793-233=1560Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,30

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_10`	486	21	1,35	12x1	13	0,08	17,55	24,2	77	1590	95	
10_9`	1033	44	1,8	12x1	50	0,155	90	1,5	18		108	1793

Návrh přednastavení ventilu

Σ 203

1793-203=1590Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,39

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_8	119	5	2,2	12x1	2,8	0,01	6,16	24,5	1	2435	7	
8_6	238	10	3,1	12x1	5,5	0,03	17,05	1,3	1		18	2460

Návrh přednastavení ventilu

Σ 25

2460-25=2435 Pa, přednastavení 1

Dimenzování k otopnému tělesu 1,35

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_8`	119	5	1,4	12x1	2,8	0,01	3,92	24,5	1	2435	5	
8_6	238	10	3,1	12x1	5,5	0,03	17,05	1,3	1		18	2460

Návrh přednastavení ventilu

Σ 23

2460-23=2435 Pa, přednastavení 1

Dimenzování k otopnému tělesu 1,27

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_4	441	19	3,6	12x1	10	0,06	36	24,5	44	2128	80	
4_5	882	38	1,6	12x1	40	0,136	64	1,5	14		78	
5_7	1469	63	4,3	12x1	100	0,232	430	0,3	8		438	
7_3	1763	76	0,275	12x1	130	0,271	35,75	1,3	48		83	2808

Návrh přednastavení ventilu

Σ 680

2808-680=2128Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,27

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_4`	441	19	1,25	12x1	10	0,06	12,5	24,5	44	2152	57	
4_5	882	38	1,6	12x1	40	0,136	64	1,5	14		78	
5_7	1469	63	4,3	12x1	100	0,232	430	0,3	8		438	
7_3	1763	76	0,275	12x1	130	0,271	35,75	1,3	48		83	2808

Návrh přednastavení ventilu

Σ 656

2808-656=2152 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,28

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_5`	587	25	2	12x1	13	0,08	26	25,5	82	2179	108	
5_7	1469	63	4,3	12x1	100	0,232	430	0,3	8		438	
7_3	1763	76	0,275	12x1	130	0,271	35,75	1,3	48		83	2808

Návrh přednastavení ventilu

Σ 629

2808-629=2179 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,31

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_7`	294	13	0,6	12x1	7	0,04	4,2	24,2	19	2724	24	
7_3	1763	76	0,275	12x1	130	0,271	35,75	1,3	48		83	2808

Návrh přednastavení ventilu

Σ 107

2808-107=2701 Pa, přednastavení 2

Dimenzování k otopnému tělesu 1,23

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_1`	1386	60	2,15	12x1	90	0,218	193,5	11,3	269	3761	462	4223

Návrh přednastavení ventilu

4223-462=3761 Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 1,27

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_2`	490	21	5,75	12x1	11	0,07	63,25	25,5	62	2817	126	2943

Návrh přednastavení ventilu

2943-126=2817Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,16

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_19	853	37	2,25	12x1	40	0,136	90	25,5	236	2360	326	
19_18	2061	89	4,1	12x1	180	0,327	738	0,3	16		754	
18_17	2914	125	4,3	15x1	90	0,266	387	0,3	11		398	
17_16	4027	173	2,5	15x1	160	0,377	400	0,3	21		421	
16_stoupacka	6683	287	2,95	18x1	140	0,398	413	1,5	119		532	4792

Σ 2431

Návrh přednastavení ventilu

4792-2431=2360 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,18

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_19'	1208	52	1,15	12x1	70	0,189	80,5	13,7	245	2362	325	
19_18	2061	89	4,1	12x1	180	0,327	738	0,3	16		754	
18_17	2914	125	4,3	15x1	90	0,266	387	0,3	11		398	
17_16	4027	173	2,5	15x1	160	0,377	400	0,3	21		421	
16_stoupacka	6683	287	2,95	18x1	140	0,398	413	1,5	119		532	4792

Σ 2430

Návrh přednastavení ventilu

4792-2430=2362 Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 1,18

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
teleso_18	853	37	1,25	12x1	40	0,136	50	25,5	236	3155	286	
18_17	2914	125	4,3	15x1	90	0,266	387	0,3	11		398	
17_16	4027	173	2,5	15x1	160	0,377	400	0,3	21		421	
16_stoupacka	6683	287	2,95	18x1	140	0,398	413	1,5	119		532	4792

Σ 1637

Návrh přednastavení ventilu

4792-1637=3155 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,20-1,21

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma \xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
teleso_17	1113	48	1,1	12x1	60	0,172	66	13,7	203	3570	269	
17_16	4027	173	2,5	15x1	160	0,377	400	0,3	21		421	
16_stoupacka	6683	287	2,95	18x1	140	0,398	413	1,5	119		532	4792

Σ 1222

Návrh přednastavení ventilu

4792-1222=3570Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 1,20-1,21

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma \xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
teleso_16	2656	114	1,15	15x1	75	0,232	86,25	11	296	3878	382	
16_stoupacka	6683	287	2,95	18x1	140	0,398	413	1,5	119		532	4792

Σ 914

Návrh přednastavení ventilu

4792-914=3878Pa, přednastavení 6

Větev číslo 4

Dimenzování základního okruhu

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
teleso_28	604	26	4,8	12x1,0	22	0,09	105,6	24,5	99	TRV(6) 300	505	505
28_27	1208	52	3	12x1,0	70	0,189	210	5,5	98		308	813
27_26	1812	78	3,8	12x1,0	140	0,282	532	1,3	52		584	1397
26_25	2416	104	3,95	12x1,0	230	0,37	908,5	0,3	21		929	2326
25_24	3151	135	1,55	15x1,0	100	0,282	155	5,5	219		374	2699
24_23	4273	184	2,03	15x1,0	180	0,396	365,4	0,3	24		389	3088
23_20	5213	224	3,11	18x1,0	90	0,3	279,9	0,3	14		293	3382
20_20a	5724	246	0,175	18x1,0	110	0,347	19,25	0,3	18		37	3419
20a_29	6149	264	3,9	18x1,0	120	0,365	468	5,5	366		834	4253
29_cerpadlo	9418	405	13,8	22x1,0	260	0,567	3588	21,3	3424	6500	13512	17765

Δp_{rv} (Pa) trojcestný ventil 6,5 kPa

Dimenzování k otopnému tělesu 1,09

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_28`	607	26	1,3	12x1	22	0,09	28,6	24,2	98	378	127	505

Návrh přednastavení ventilu

505-127=378 Pa, přednastavení 5

Dimenzování k otopnému tělesu 1,09

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_27`	607	26	1,3	12x1	22	0,09	28,6	24,2	98	686	127	813

Návrh přednastavení ventilu

813-127=686 Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 1,09

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_26`	607	26	1,3	12x1	22	0,09	28,6	24,2	98	1270	127	1397

Návrh přednastavení ventilu

1397-127=1270 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,04

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_25`	735	32	1,3	12x1	30	0,114	39	13,7	89	2198	128	2326

Návrh přednastavení ventilu

2326-128=2198 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1,03

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_24`	1122	48	1,3	12x1	60	0,172	78	13,7	203	2419	281	2699

Návrh přednastavení ventilu

2699-281=2418Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 1,02

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_23`	940	40	1,3	12x1	40	0,145	52	13,7	144	2892	196	3088

Návrh přednastavení ventilu

3088-196=2892 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 2,07P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_22	196	8	1,1	12x1	4,5	0,03	4,95	23,2	10	3315	15	
22_21	392	17	1,8	12x1	9	0,06	16,2	0,3	1		17	
21_20'	511	22	2,6	12x1	12	0,08	31,2	1,3	4		35	3382

Návrh přednastavení ventilu

Σ 67

3382-67=3315 Pa, přednastavení 2

Dimenzování k otopnému tělesu 2,08P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_22`	196	8	0,8	12x1	4,5	0,03	3,6	21,6	10	3317	13	
22_21	392	17	1,8	12x1	9	0,06	16,2	0,3	1		17	
21_20'	511	22	2,6	12x1	12	0,08	31,2	1,3	4		35	3382

Návrh přednastavení ventilu

Σ 65

3382-65=3317 Pa, přednastavení 1

Dimenzování k otopnému tělesu 2,09P

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_21'	119	5	0,8	12x1	2,6	0,01	2,08	21,6	1	3343	3	
21_20'	511	22	2,6	12x1	12	0,08	31,2	1,3	4		35	3382

Návrh přednastavení ventilu

Σ 39

3382-39=3343 Pa, přednastavení 1

Dimenzování k otopnému tělesu 1,01

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_20a`	425	18	1,75	12x1	10	0,06	17,5	15	27	3374	45	3419

Návrh přednastavení ventilu

3419-45=3374 Pa, přednastavení 2

Dimenzování k otopnému tělesu 1.05

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_33	607	26	4,4	12x1	14	0,09	61,6	23,2	94	2267	156	
33_32	674	29	2,5	12X1	16	0,101	40	0,3	2		42	
32_31	1281	55	3	12X1	75	0,196	225	0,3	6		231	
31_30	1888	81	2,2	12X1	150	0,294	330	0,3	13		343	
30_29'	2729	117	14,2	15X1	80	0,248	1136	2,6	80		1216	4253

Návrh přednastavení ventilu

Σ 1987

4253-1987=2266 Pa, přednastavení 4

Dimenzování k otopnému tělesu 1.05

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_33`	607	26	1,3	12x1	14	0,09	18,2	23,2	94	2310	112	
33_32	674	29	2,5	12X1	16	0,101	40	0,3	2		42	
32_31	1281	55	3	12X1	75	0,196	225	0,3	6		231	
31_30	1888	81	2,2	12X1	150	0,294	330	0,3	13		343	
30_29`	2729	117	14,2	15X1	80	0,248	1136	2,6	80		1216	4253

Návrh přednastavení ventilu

Σ 1943

4253-1943=2310 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1.05

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_32`	607	26	1,3	12x1	14	0,09	18,2	23,2	94	2352	112	
32_31	1281	55	3	12X1	75	0,196	225	0,3	6		231	
31_30	1888	81	2,2	12X1	150	0,294	330	0,3	13		343	
30_29`	2729	117	14,2	15X1	80	0,248	1136	2,6	80		1216	4253

Návrh přednastavení ventilu

Σ 1902

4253-1902=2351 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1.05

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	$\Sigma\xi$	Z	Δp_{RV}	$R*I+Z+\Delta p_{RV}$	Δp_{DIS}
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_31`	607	26	1,3	12x1	14	0,09	18,2	23,2	94	2582	112	
31_30	1888	81	2,2	12x1	150	0,294	330	0,3	13		343	
30_29`	2729	117	14,2	15X1	80	0,248	1136	2,6	80		1216	4253

Návrh přednastavení ventilu

Σ 1671

4253-1671=2582 Pa, přednastavení 3

Dimenzování k otopnému tělesu 1.09

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	ΔpRV	R*I+Z+ΔpRV	ΔpDIS
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
těleso_30`	841	36	1,3	12x1	36	0,127	46,8	12,7	102	2888	149	
30_29'	2729	117	14,2	15X1	80	0,248	1136	2,6	80		1216	4253

Návrh přednastavení ventilu

Σ 1365

34253-1365=2888 Pa, přednastavení 4

Dimenzování mezi kotlem a HDTV

č.u.	Q	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	Δpξ	R*I+Z	Celkem ztrata
	W	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
1	70000	3009	3	42x1,5	130	0,713	390	8	2033	5000	2423	7423

Tlaková ztrata kotle 5kPa

Dimenzování mezi kotlem a HDTV

č.u.	M	l	DN	R	w	R*I	Σξ	Z	Δpξ	R*I+Z	Celkem ztrata
	Kg/h	m		Pa/m	m/s	Pa		Pa	Pa	Pa	Pa
1	1900	10	35x1,5	150	0,642	1500	8	1649	900	3149	4049

Tlaková ztrata nadrž 900 Pa

Akce: **Diplomová práce**

Adresa:

Profese: **Ústřední vytápění - varianta s plynovou kotelnou**

Kotelny a odtah spalin

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
1.33	2	ks	Plynový komdenzační kotel BUDERUS GB 162-35	52 550 Kč	6 000 Kč	58 550 Kč	117 100 Kč
1.34	1	MJ	Koaxiální odvod spalin Buderus DN 125, základní sada	6 780 Kč	3 500 Kč	10 280 Kč	10 280 Kč
1.35	7	m	Koaxiální odvod spalin Buderus DN 125, kouřovod	5 350 Kč	600 Kč	5 950 Kč	41 650 Kč
1.36	1	ks	HDTV I	2 850 Kč	1 250 Kč	4 100 Kč	4 100 Kč
1.37	1	ks	Regulace kaskády kotlů, typ Buderus Logamatic 4121	20 820 Kč	3 500 Kč	24 320 Kč	24 320 Kč
1.39	1	kpl	Seřízení a uvedení do provozu		6 000 Kč	6 000 Kč	6 000 Kč
1.45			Přesun hmot				15 000 Kč

Celkem	218 450 Kč
---------------	-------------------

Strojovny

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
2.63	7	ks	Oběhové čerpadlo Wilo Stratos ECO 25/1-5, Č 1	4 509 Kč	250 Kč	4 759 Kč	33 312 Kč
	1	ks	Oběhové čerpadlo - nabíjecí TUV WiloStar Z25/6-3 PN10	4 667 Kč	250 Kč	49 717 Kč	4 917 Kč
2.112	2	ks	Rozdělovač/ sběrač, trubka Cu 42x1,5 mm	2 496 Kč	1 750 Kč	4 246 Kč	8 492 Kč
2.128	20	ks	Orientační štítky na potrubí	48 Kč	150 Kč	198 Kč	3 960 Kč
2.129	1	kpl	Výstražné a informační samolepící tabulky	18 Kč	5 Kč	23 Kč	23 Kč
2.190	1	ks	Expanzní tlaková nádoba s membránou Reflex NG 50/6, včetně revize	4 250 Kč	525 Kč	4 775 Kč	4 775 Kč
2.203	1	ks	Kulový kohout se zajištěním Reflex MK 3/4"	641 Kč	80 Kč	721 Kč	721 Kč
	1	ks	Zásobník teplé vody Logalux SU 1000	64 500 Kč	3 000 Kč	67 500 Kč	67 500 Kč
2.255			Přesun hmot				1 600 Kč

Celkem	125 300 Kč
---------------	-------------------

Potrubí

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
3.19	396	m	Potrubí z mědi vč.tvarovek D 12x1 (tyč 5m)	181 Kč	105 Kč	286 Kč	113 335 Kč
3.20	148	m	Potrubí z mědi vč.tvarovek D 15x1 (tyč 5m)	181 Kč	105 Kč	286 Kč	42 287 Kč
3.21	75	m	Potrubí z mědi vč.tvarovek D 18x1	205 Kč	125 Kč	330 Kč	24 743 Kč
3.22	210	m	Potrubí z mědi vč.tvarovek D 22x1	333 Kč	155 Kč	488 Kč	102 569 Kč
3.26	15	m	Potrubí z mědi vč.tvarovek D 42x1,5	1 381 Kč	210 Kč	1 591 Kč	23 869 Kč
3.76	71	ks	Příplatek za zhotovení přípojky DN 15	- Kč	125 Kč	125 Kč	8 875 Kč
3.96			Přesun hmot				6 000 Kč

Celkem	208 343 Kč
---------------	-------------------

Armatury

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
4.34	2	ks	Pojistný ventil závitový DN 25	606 Kč	131 Kč	737 Kč	1 475 Kč
4.79	7	ks	Zpětná klapka Eura DN 20	153 Kč	88 Kč	241 Kč	1 685 Kč
4.83	3	ks	Zpětná klapka Eura DN 50	590 Kč	175 Kč	765 Kč	2 296 Kč
4.115	7	ks	Filtr závitový DN 20	179 Kč	96 Kč	275 Kč	1 927 Kč
4.151	28	ks	Kulový uzávěr DN 20	121 Kč	96 Kč	217 Kč	6 082 Kč
4.155	13	ks	Kulový uzávěr DN 50	748 Kč	228 Kč	975 Kč	12 679 Kč
4.189	2	ks	Regulační ventil TAH - STAD DN 50 bez vypouštění	2 880 Kč	228 Kč	3 108 Kč	6 215 Kč
4.273	4	ks	Vypouštěcí kohout mosazný DN 15, varné hrdlo	98 Kč	74 Kč	172 Kč	688 Kč
4.274	7	ks	Vypouštěcí kohout mosazný DN 20, varné hrdlo	174 Kč	88 Kč	262 Kč	1 832 Kč
4.278	9	ks	Automatický odvzdušňovací ventil DN 15, zpětná klapka, hrdlo	168 Kč	88 Kč	256 Kč	2 303 Kč
4.279	4	ks	Teploměr technický 0-120°C + varné hrdlo	161 Kč	83 Kč	244 Kč	977 Kč
4.282	1	ks	Tlakoměr deformační pr.100, rozsah 0-4 bar, návarek - typ 312	286 Kč	92 Kč	378 Kč	378 Kč
4.285	14	ks	Kombinovaný manometr 0-4bar s teploměrem 0-120°C	484 Kč	88 Kč	572 Kč	8 006 Kč
4.312	71	ks	Uzavírací šroubení Vekolux přímé (0530-50.000) - pro VK	394 Kč	131 Kč	526 Kč	37 322 Kč
4.316	71	ks	Krytka šroubení Vekolux bílá na přímé a rohové (3850-50.553)	51 Kč	44 Kč	94 Kč	6 698 Kč
4.323	71	ks	Termostatická hlavice Heimeier typ K proti zcizení-veřejné prostory (6020-00.500)	325 Kč	50 Kč	375 Kč	26 625 Kč
4.355	1	ks	Kulový uzávěr s filtrem DN 50	4 573 Kč	228 Kč	4 801 Kč	4 801 Kč
4.362	7	ks	Trojcestný směšovací ventil ESBE VRG 131, DN 15	1 069 Kč	1 155 Kč	2 224 Kč	15 569 Kč
4.367	1	ks	Trojcestný směšovací ventil ESBE VRG 131, DN 50	2 549 Kč	3 010 Kč	5 559 Kč	5 559 Kč
4.451			Přesun hmot				2 500 Kč

Celkem 145 616 Kč

Otopná tělesa

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
5.1	12	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/600/400	1 292 Kč	500 Kč	1 792 Kč	21 509 Kč
5.2	2	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/600/500	1 350 Kč	500 Kč	1 850 Kč	3 700 Kč
5.4	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/600/700	1 463 Kč	500 Kč	1 963 Kč	1 963 Kč
5.5	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/600/800	1 521 Kč	500 Kč	2 021 Kč	2 021 Kč
5.6	5	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/600/900	1 576 Kč	500 Kč	2 076 Kč	10 381 Kč
5.8	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/600/1100	1 693 Kč	500 Kč	2 193 Kč	2 193 Kč
5.9	2	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/600/1200	1 749 Kč	500 Kč	2 249 Kč	4 498 Kč
5.10	2	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/500/1400	1 864 Kč	500 Kč	2 364 Kč	4 728 Kč
5.12	24	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 11/500/1600	2 093 Kč	500 Kč	2 593 Kč	62 242 Kč
5.19	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 11/600/900	1 874 Kč	500 Kč	2 374 Kč	2 374 Kč
5.20	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 11/600/1000	1 963 Kč	500 Kč	2 463 Kč	2 463 Kč
5.37	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 20/500/1100	2 279 Kč	500 Kč	2 779 Kč	2 779 Kč
5.51	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 21/500/1100	2 347 Kč	500 Kč	2 847 Kč	2 847 Kč
5.52	2	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 21/500/1000	2 461 Kč	500 Kč	2 961 Kč	5 921 Kč
5.53	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 21/600/1200	2 576 Kč	500 Kč	3 076 Kč	3 076 Kč

5.54	3	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 21/500/1200	2 690 Kč	500 Kč	3 190 Kč	9 571 Kč
5.63	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 22/500/1200	2 461 Kč	500 Kč	2 961 Kč	2 961 Kč
5.64	3	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 22/500/900	2 600 Kč	500 Kč	3 100 Kč	9 299 Kč
5.65	2	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 22/500/1000	2 739 Kč	500 Kč	3 239 Kč	6 478 Kč
5.67	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 22/600/1200	3 017 Kč	500 Kč	3 517 Kč	3 517 Kč
5.69	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 22/600/1600	3 572 Kč	500 Kč	4 072 Kč	4 072 Kč
5.80	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 33/600/900	3 646 Kč	500 Kč	4 146 Kč	4 146 Kč
5.81	2	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 33/500/1000	3 842 Kč	500 Kč	4 342 Kč	8 684 Kč
5.177			Přesun hmot				3 600 Kč

Celkem 198 364 Kč

Doplňkové konstrukce

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
6.2	20	kg	Ocelové profily pro závěsy potrubí Hilti (žárový pozink)	84 Kč	79 Kč	163 Kč	3 255 Kč
6.3	30	ks	Upevňovací objímky + pomocný materiál do DN 50	52 Kč	44 Kč	95 Kč	2 861 Kč
6.98			Přesun hmot				120 Kč

Celkem 6 236 Kč

Tepelná izolace

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
7.63	1	kpl	Rohože z minerální vrstvy tl.4cm + hliníkový plech tl. 0,63 mm, rozdělovač	5 400 Kč	4 200 Kč	9 600 Kč	9 600 Kč
7.90	40	m	Tepelná izolace z kamenné vlny Rockwool Pipo Als 54/30	83 Kč	61 Kč	144 Kč	5 762 Kč
7.426	530	m	Tepelná izolace AF/Armaflex 15/13	53 Kč	74 Kč	127 Kč	67 552 Kč
7.427	81	m	Tepelná izolace AF/Armaflex 18/13	57 Kč	74 Kč	131 Kč	10 633 Kč
7.449	210	m	Tepelná izolace AF/Armaflex 22/19	110 Kč	74 Kč	184 Kč	38 626 Kč
7.600			Přesun hmot				2 700 Kč

Celkem 134 873 Kč

Hodinová zúčtovací sazba

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
9.1	144	hod	Topná zkouška a vyregulování soustavy	- Kč	300 Kč	300 Kč	43 200 Kč

Celkem 43 200 Kč

Podlahové topení

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
10.1	366,8	m2	Izolační podlahová vrstva (RD-PST 32/30)	164 Kč	125 Kč	289 Kč	106 064 Kč
10.2	2081,2	m	Topná trubka PE-Xc 18x2 mm	29 Kč	15 Kč	44 Kč	91 157 Kč
10.29	3	ks	Rozdělovač/sběrač topného okruhu 8-místný, přívod s průtokoměrem 0-4l/min. (HKV-T 8)	4 869 Kč	850 Kč	5 719 Kč	17 157 Kč
10.69			Přesun hmot				4 800 Kč

Celkem	219 178 Kč
---------------	-------------------

REKAPITULACE ÚT

Kotelny a odtah spalin	218 450 Kč
Strojovny	125 300 Kč
Potrubí	208 343 Kč
Armatury	145 616 Kč
Otopná tělesa	198 364 Kč
Doplňkové konstrukce	6 236 Kč
Tepelná izolace	134 873 Kč
Hodinová zúčtovací sazba	43 200 Kč
Podlahové topení	219 178 Kč

ÚT CELKEM bez DPH	1 299 559 Kč
--------------------------	---------------------

Akce: **Diplomová práce**

Adresa:

Profese: **Ústřední vytápění - varianta s plynovou kotelnou+solár**

Kotelny a odtah spalin

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
1.33	2	ks	Plynový komdenzační kotel BUDERUS GB 162-35	52 550 Kč	6 000 Kč	58 550 Kč	117 100 Kč
1.34	1	MJ	Koaxiální odvod spalin Buderus DN 125, základní sada	6 780 Kč	3 500 Kč	10 280 Kč	10 280 Kč
1.35	7	m	Koaxiální odvod spalin Buderus DN 125, kouřovod	5 350 Kč	600 Kč	5 950 Kč	41 650 Kč
1.36	1	ks	HDTV I	2 850 Kč	1 250 Kč	4 100 Kč	4 100 Kč
1.37	1	ks	Regulace kaskády kotlů, typ Buderus Logamatic 4121	20 820 Kč	3 500 Kč	24 320 Kč	24 320 Kč
1.39	1	kpl	Seřízení a uvedení do provozu		6 000 Kč	6 000 Kč	6 000 Kč
1.45			Přesun hmot				15 000 Kč

Celkem	218 450 Kč
---------------	-------------------

Strojovny

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
2.63	7	ks	Oběhové čerpadlo Wilo Stratos ECO 25/1-5, Č 1	4 509 Kč	250 Kč	4 759 Kč	33 312 Kč
2.81	1	ks	Oběhové čerpadlo Wilo Stratos 50/1-6 PN 6/10	31 298 Kč	560 Kč	31 858 Kč	31 858 Kč
	1	ks	Oběhové čerpadlo - nabíjecí TUV WiloStar Z25/6-3 PN10	4 667 Kč	250 Kč	4 917 Kč	4 917 Kč
2.112	2	ks	Rozdělovač/ sběrač, trubka Cu 54 x 2 mm	2 496 Kč	1 750 Kč	4 246 Kč	8 492 Kč
2.128	20	ks	Orientační štítky na potrubí	48 Kč	150 Kč	198 Kč	3 960 Kč
2.129	1	kpl	Výstražné a informační samolepící tabulky	18 Kč	5 Kč	23 Kč	23 Kč
2.190	1	ks	Expanzní tlaková nádoba s membránou Reflex NG 100/6, včetně revize	4 250 Kč	525 Kč	4 775 Kč	4 775 Kč
2.203	2	ks	Kulový kohout se zajištěním Reflex MK 3/4"	641 Kč	80 Kč	721 Kč	1 442 Kč
	3	ks	Zásobník teplé vody Logalux SU 500	48 500 Kč	3 000 Kč	51 500 Kč	154 500 Kč
	1	ks	Buderus kompaytní stanice KS 0 110	14 000 Kč	1 000 Kč	15 000 Kč	15 000 Kč
	1	ks	Expanzní nádoba REFLEX S80/10	6 300 Kč	500 Kč	6 800 Kč	6 800 Kč
	12	ks	Solární kolektory BUDERUS LOGASOL SKS5.0	20 900 Kč	2 000 Kč	22 900 Kč	274 800 Kč
	1	kpl	Kotvící prvky pro solární panely pro plochou střechu	10 500 Kč	5 000 Kč	15 500 Kč	15 500 Kč
	38	l	Nemrznoucí kapalina pro solární okruh	90 Kč	10 Kč	100 Kč	3 800 Kč
2.255			Přesun hmot				1 600 Kč

Celkem	555 862 Kč
---------------	-------------------

Potrubí

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
3.19	380	m	Potrubí z mědi vč.tvarovek D 12x1 (tyč 5m)	181 Kč	105 Kč	286 Kč	108 756 Kč
3.20	150	m	Potrubí z mědi vč.tvarovek D 15x1 (tyč 5m)	181 Kč	105 Kč	286 Kč	42 858 Kč
3.21	106	m	Potrubí z mědi vč.tvarovek D 18x1	205 Kč	125 Kč	330 Kč	34 971 Kč
3.22	210	m	Potrubí z mědi vč.tvarovek D 22x1	333 Kč	155 Kč	488 Kč	102 569 Kč
3.26	40	m	Potrubí z mědi vč.tvarovek D 54x2	1 381 Kč	210 Kč	1 591 Kč	63 651 Kč
3.76	71	ks	Příplatek za zhotovení přípojky DN 15	- Kč	125 Kč	125 Kč	8 875 Kč
3.96			Přesun hmot				6 000 Kč

Celkem	258 924 Kč
---------------	-------------------

Armatury

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
4.34	2	ks	Pojistný ventil závitový DN 25	606 Kč	131 Kč	737 Kč	1 475 Kč
4.79	7	ks	Zpětná klapka Eura DN 20	153 Kč	88 Kč	241 Kč	1 685 Kč
4.83	3	ks	Zpětná klapka Eura DN 50	590 Kč	175 Kč	765 Kč	2 296 Kč
4.115	7	ks	Filtr závitový DN 20	179 Kč	96 Kč	275 Kč	1 927 Kč
4.151	28	ks	Kulový uzávěr DN 20	121 Kč	96 Kč	217 Kč	6 082 Kč
4.155	13	ks	Kulový uzávěr DN 50	748 Kč	228 Kč	975 Kč	12 679 Kč
4.189	2	ks	Regulační ventil TAH - STAD DN 50 bez vypouštění	2 880 Kč	228 Kč	3 108 Kč	6 215 Kč
4.273	4	ks	Vypouštěcí kohout mosazný DN 15, varné hrdlo	98 Kč	74 Kč	172 Kč	688 Kč
4.274	9	ks	Vypouštěcí kohout mosazný DN 20, varné hrdlo	174 Kč	88 Kč	262 Kč	2 355 Kč
	2	ks	Automatický odvzdušňovací ventil DN 15, zpětná klapka, hrdlo	560 Kč	100 Kč	660 Kč	1 320 Kč
4.278	9	ks	Automatický odvzdušňovací venti SOLAR DN 15, zpětná klapka, hrdlo	168 Kč	88 Kč	256 Kč	2 303 Kč
4.279	4	ks	Teploměr technický 0-120°C + varné hrdlo	161 Kč	83 Kč	244 Kč	977 Kč
4.282	1	ks	Tlakoměr deformační pr.100, rozsah 0-4 bar, návarek - typ 312	286 Kč	92 Kč	378 Kč	378 Kč
4.285	14	ks	Kombinovaný manometr 0-4bar s teploměrem 0-120°C	484 Kč	88 Kč	572 Kč	8 006 Kč
4.312	71	ks	Uzavírací šroubení Vekolux přímé (0530-50.000) - pro VK	394 Kč	131 Kč	526 Kč	37 322 Kč
4.316	71	ks	Krytka šroubení Vekolux bílá na přímé a rohové (3850-50.553)	51 Kč	44 Kč	94 Kč	6 698 Kč
4.323	71	ks	Termostatická hlavice Heimeier typ K proti zcizení-veřejné prostory (6020-00.500)	325 Kč	50 Kč	375 Kč	26 625 Kč
4.355	1	ks	Kulový uzávěr s filtrem DN 50	4 573 Kč	228 Kč	4 801 Kč	4 801 Kč
4.362	7	ks	Trojcestný směšovací ventil ESBE VRG 131, DN 15	1 069 Kč	1 155 Kč	2 224 Kč	15 569 Kč
4.367	1	ks	Trojcestný směšovací ventil ESBE VRG 131, DN 50	2 549 Kč	3 010 Kč	5 559 Kč	5 559 Kč
4.451			Přesun hmot				2 500 Kč

Celkem 147 459 Kč

Otopná tělesa

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
5.1	12	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/600/400	1 292 Kč	500 Kč	1 792 Kč	21 509 Kč
5.2	2	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/600/500	1 350 Kč	500 Kč	1 850 Kč	3 700 Kč
5.4	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/600/700	1 463 Kč	500 Kč	1 963 Kč	1 963 Kč
5.5	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/600/800	1 521 Kč	500 Kč	2 021 Kč	2 021 Kč
5.6	5	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/600/900	1 576 Kč	500 Kč	2 076 Kč	10 381 Kč
5.8	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/600/1100	1 693 Kč	500 Kč	2 193 Kč	2 193 Kč
5.9	2	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/600/1200	1 749 Kč	500 Kč	2 249 Kč	4 498 Kč
5.10	2	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/500/1400	1 864 Kč	500 Kč	2 364 Kč	4 728 Kč
5.12	24	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/500/1800	2 093 Kč	500 Kč	2 593 Kč	62 242 Kč
5.19	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 11/600/900	1 874 Kč	500 Kč	2 374 Kč	2 374 Kč
5.20	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 11/600/1000	1 963 Kč	500 Kč	2 463 Kč	2 463 Kč
5.37	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 20/500/1100	2 279 Kč	500 Kč	2 779 Kč	2 779 Kč
5.51	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 21/500/1100	2 347 Kč	500 Kč	2 847 Kč	2 847 Kč
5.52	2	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 21/500/1000	2 461 Kč	500 Kč	2 961 Kč	5 921 Kč
5.53	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 21/600/1200	2 576 Kč	500 Kč	3 076 Kč	3 076 Kč
5.54	3	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 21/500/1200	2 690 Kč	500 Kč	3 190 Kč	9 571 Kč

5.63	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 22/500/1200	2 461 Kč	500 Kč	2 961 Kč	2 961 Kč
5.64	3	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 22/500/900	2 600 Kč	500 Kč	3 100 Kč	9 299 Kč
5.65	2	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 22/500/1000	2 739 Kč	500 Kč	3 239 Kč	6 478 Kč
5.67	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 22/600/1200	3 017 Kč	500 Kč	3 517 Kč	3 517 Kč
5.69	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 22/600/1600	3 572 Kč	500 Kč	4 072 Kč	4 072 Kč
5.80	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 33/600/900	3 646 Kč	500 Kč	4 146 Kč	4 146 Kč
5.81	2	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 33/500/1000	3 842 Kč	500 Kč	4 342 Kč	8 684 Kč
5.177			Přesun hmot				3 600 Kč

Celkem 198 364 Kč

Doplňkové konstrukce

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
6.2	20	kg	Ocelové profily pro závěsy potrubí Hilti (žárový pozink)	84 Kč	79 Kč	163 Kč	3 255 Kč
6.3	30	ks	Upevňovací objímky + pomocný materiál do DN 50	52 Kč	44 Kč	95 Kč	2 861 Kč
6.98			Přesun hmot				120 Kč

Celkem 6 236 Kč

Tepelná izolace

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
7.63	1	kpl	Rohože z minerální vrstvy tl.4cm + hliníkový plech tl. 0,63 mm, rozdělovač	5 400 Kč	4 200 Kč	9 600 Kč	9 600 Kč
7.90	40	m	Tepelná izolace z kamenné vlny Rockwool Pipo Als 54/30	83 Kč	61 Kč	144 Kč	5 762 Kč
7.426	530	m	Tepelná izolace AF/Armaflex 15/13	53 Kč	74 Kč	127 Kč	67 552 Kč
7.427	81	m	Tepelná izolace AF/Armaflex 18/13	57 Kč	74 Kč	131 Kč	10 633 Kč
	25	m	Tepelná izolace AF/Armaflex 18/19	89 Kč	74 Kč	163 Kč	4 075 Kč
7.449	210	m	Tepelná izolace AF/Armaflex 22/19	110 Kč	74 Kč	184 Kč	38 626 Kč
7.600			Přesun hmot				2 700 Kč

Celkem 138 948 Kč

Hodinová zúčtovací sazba

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
9.1	144	hod	Topná zkouška a vyregulování soustavy	- Kč	300 Kč	300 Kč	43 200 Kč

Celkem 43 200 Kč

Podlahové topení

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
10.1	366,8	m2	Izolační podlahová vrstva (RD-PST 32/30)	164 Kč	125 Kč	289 Kč	106 064 Kč
10.2	2081,2	m	Topná trubka PE-Xc 18x2 mm	29 Kč	15 Kč	44 Kč	91 157 Kč
10.29	3	ks	Rozdělovač/sběrač topného okruhu 8-místný, přívod s průtokoměrem 0-4l/min. (HKV-T 8)	4 869 Kč	850 Kč	5 719 Kč	17 157 Kč
10.69			Přesun hmot				4 800 Kč

Celkem	219 178 Kč
---------------	-------------------

REKAPITULACE ÚT

Kotelny a odtah spalin	218 450 Kč
Strojovny	555 862 Kč
Potrubí	258 924 Kč
Armatury	147 459 Kč
Otopná tělesa	185 022 Kč
Doplňkové konstrukce	6 236 Kč
Tepelná izolace	138 948 Kč
Hodinová zúčtovací sazba	43 200 Kč
Podlahové topení	219 178 Kč

ÚT CELKEM bez DPH	1 773 278 Kč
--------------------------	---------------------

Akce: **Diplomová práce**

Adresa:

Profese: **Ústřední vytápění tepelné čerpadlo**

Kotelny a odtah spalin

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
1.33	1	ks	El. kotel Kopřiva, výkon 48 kW	35 546 Kč	4 200 Kč	39 746 Kč	39 746 Kč
1.34	1	kpl	Prokabelování regulace	8 500 Kč	16 800 Kč	25 300 Kč	25 300 Kč
1.35	1	ks	Revize elektro	4 000 Kč	- Kč	4 000 Kč	4 000 Kč
1.36	1	ks	Tepelné čerpadlo IVT GEO G 246	409 000 Kč	11 200 Kč	420 200 Kč	420 200 Kč
1.37	2	ks	Zásobník IVT SMART 600	83 000 Kč	5 000 Kč	88 000 Kč	176 000 Kč
1.38	1	ks	Akumulační nádrž IVT BC 500/3	20 000 Kč	3 500 Kč	23 500 Kč	23 500 Kč
1.39	1	kpl	Seřízení a uvedení do provozu	- Kč	8 400 Kč	8 400 Kč	8 400 Kč
1.45			Přesun hmot				15 000 Kč

Celkem	712 146 Kč
---------------	-------------------

Strojovny

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
2.63	7	ks	Oběhové čerpadlo Wilo Stratos ECO 25/1-5, Č 1	4 509 Kč	250 Kč	4 759 Kč	33 312 Kč
2.81	1	ks	Oběhové čerpadlo Wilo Stratos 50/1-6 PN 6/10	31 298 Kč	560 Kč	31 858 Kč	31 858 Kč
2.112	2	ks	Rozdělovač/ sběrač, trubka Cu 54 x 2 mm	2 496 Kč	1 750 Kč	4 246 Kč	8 492 Kč
2.128	20	ks	Orientační štítky na potrubí	48 Kč	150 Kč	198 Kč	3 960 Kč
2.129	1	kpl	Výstražné a informační samolepící tabulky	18 Kč	5 Kč	23 Kč	23 Kč
2.190	1	ks	Expanzní tlaková nádoba s membránou Reflex NG 100/6, včetně revize	4 250 Kč	525 Kč	4 775 Kč	4 775 Kč
2.203	1	ks	Kulový kohout se zajištěním Reflex MK 3/4"	641 Kč	80 Kč	721 Kč	721 Kč
2.255			Přesun hmot				1 600 Kč

Celkem 84 741 Kč

Potrubí

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
3.19	380	m	Potrubí z mědi vč.tvarovek D 12x1 (tyč 5m)	181 Kč	105 Kč	286 Kč	108 756 Kč
3.20	150	m	Potrubí z mědi vč.tvarovek D 15x1 (tyč 5m)	181 Kč	105 Kč	286 Kč	42 858 Kč
3.21	81	m	Potrubí z mědi vč.tvarovek D 18x1	205 Kč	125 Kč	330 Kč	26 723 Kč
3.22	210	m	Potrubí z mědi vč.tvarovek D 22x1	333 Kč	155 Kč	488 Kč	102 569 Kč
3.26	40	m	Potrubí z mědi vč.tvarovek D 54x2	1 381 Kč	210 Kč	1 591 Kč	63 651 Kč
3.76	71	ks	Příplatek za zhotovení přípojky DN 15	- Kč	125 Kč	125 Kč	8 875 Kč
3.96			Přesun hmot				6 000 Kč

Celkem 250 676 Kč

Armatury

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
4.34	2	ks	Pojistný ventil závitový DN 25	606 Kč	131 Kč	737 Kč	1 475 Kč
4.79	7	ks	Zpětná klapka Eura DN 20	153 Kč	88 Kč	241 Kč	1 685 Kč
4.83	2	ks	Zpětná klapka Eura DN 50	590 Kč	175 Kč	765 Kč	1 531 Kč
4.115	7	ks	Filtr závitový DN 20	179 Kč	96 Kč	275 Kč	1 927 Kč
4.151	28	ks	Kulový uzávěr DN 20	121 Kč	96 Kč	217 Kč	6 082 Kč
4.155	10	ks	Kulový uzávěr DN 50	748 Kč	228 Kč	975 Kč	9 753 Kč
4.189	2	ks	Regulační ventil TAH - STAD DN 50 bez vypouštění	2 880 Kč	228 Kč	3 108 Kč	6 215 Kč
4.273	4	ks	Vypouštěcí kohout mosazný DN 15, varné hrdlo	98 Kč	74 Kč	172 Kč	688 Kč
4.274	7	ks	Vypouštěcí kohout mosazný DN 20, varné hrdlo	174 Kč	88 Kč	262 Kč	1 832 Kč
4.278	9	ks	Automatický odvzdušňovací ventil DN 15, zpětná klapka, hrdlo	168 Kč	88 Kč	256 Kč	2 303 Kč
4.279	4	ks	Teploměr technický 0-120°C + varné hrdlo	161 Kč	83 Kč	244 Kč	977 Kč
4.282	1	ks	Tlakoměr deformační pr.100, rozsah 0-4 bar, návarek - typ 312	286 Kč	92 Kč	378 Kč	378 Kč
4.285	14	ks	Kombinovaný manometr 0-4bar s teploměrem 0-120°C	484 Kč	88 Kč	572 Kč	8 006 Kč
4.312	71	ks	Uzavírací šroubení Vekolux přímé (0530-50.000) - pro VK	394 Kč	131 Kč	526 Kč	37 322 Kč
4.316	71	ks	Krytka šroubení Vekolux bílá na přímé a rohové (3850-50.553)	51 Kč	44 Kč	94 Kč	6 698 Kč
4.323	71	ks	Termostatická hlavice Heimeier typ K proti zcizení-veřejné prostory (6020-00.500)	325 Kč	50 Kč	375 Kč	26 625 Kč
4.355	1	ks	Kulový uzávěr s filtrem DN 50	4 573 Kč	228 Kč	4 801 Kč	4 801 Kč
4.362	7	ks	Trojcestný směšovací ventil ESBE VRG 131, DN 15	1 069 Kč	1 155 Kč	2 224 Kč	15 569 Kč
4.367	1	ks	Trojcestný směšovací ventil ESBE VRG 131, DN 50	2 549 Kč	3 010 Kč	5 559 Kč	5 559 Kč
4.451			Přesun hmot				2 500 Kč

Celkem 141 924 Kč

Otopná tělesa

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
5.1	12	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/600/400	1 292 Kč	500 Kč	1 792 Kč	21 509 Kč
5.2	2	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/600/500	1 350 Kč	500 Kč	1 850 Kč	3 700 Kč
5.4	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/600/700	1 463 Kč	500 Kč	1 963 Kč	1 963 Kč
5.5	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/600/800	1 521 Kč	500 Kč	2 021 Kč	2 021 Kč
5.6	5	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/600/900	1 576 Kč	500 Kč	2 076 Kč	10 381 Kč
5.8	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/600/1100	1 693 Kč	500 Kč	2 193 Kč	2 193 Kč
5.9	2	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/600/1200	1 749 Kč	500 Kč	2 249 Kč	4 498 Kč
5.10	2	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/500/1400	1 864 Kč	500 Kč	2 364 Kč	4 728 Kč
5.12	24	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 10/500/1800	2 093 Kč	500 Kč	2 593 Kč	62 242 Kč
5.19	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 11/600/900	1 874 Kč	500 Kč	2 374 Kč	2 374 Kč
5.20	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 11/600/1000	1 963 Kč	500 Kč	2 463 Kč	2 463 Kč
5.37	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 20/500/1100	2 279 Kč	500 Kč	2 779 Kč	2 779 Kč
5.51	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 21/500/1100	2 347 Kč	500 Kč	2 847 Kč	2 847 Kč
5.52	2	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 21/500/1000	2 461 Kč	500 Kč	2 961 Kč	5 921 Kč
5.53	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 21/600/1200	2 576 Kč	500 Kč	3 076 Kč	3 076 Kč
5.54	3	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 21/500/1200	2 690 Kč	500 Kč	3 190 Kč	9 571 Kč

5.63	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 22/500/1200	2 461 Kč	500 Kč	2 961 Kč	2 961 Kč
5.64	3	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 22/500/900	2 600 Kč	500 Kč	3 100 Kč	9 299 Kč
5.65	2	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 22/500/1000	2 739 Kč	500 Kč	3 239 Kč	6 478 Kč
5.67	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 22/600/1200	3 017 Kč	500 Kč	3 517 Kč	3 517 Kč
5.69	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 22/600/1600	3 572 Kč	500 Kč	4 072 Kč	4 072 Kč
5.80	1	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 33/600/900	3 646 Kč	500 Kč	4 146 Kč	4 146 Kč
5.81	2	ks	Otopná tělesa panelová vč.přípevnění Radik VK 33/500/1000	3 842 Kč	500 Kč	4 342 Kč	8 684 Kč
5.177			Přesun hmot				3 600 Kč

Celkem 185 022 Kč

Doplňkové konstrukce

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
6.2	20	kg	Ocelové profily pro závěsy potrubí Hilti (žárový pozink)	84 Kč	79 Kč	163 Kč	3 255 Kč
6.3	30	ks	Upevňovací objímky + pomocný materiál do DN 50	52 Kč	44 Kč	95 Kč	2 861 Kč
6.98			Přesun hmot				120 Kč

Celkem 6 236 Kč

Tepelná izolace

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
7.63	1	kpl	Rohože z minerální vrstvy tl.4cm + hliníkový plech tl. 0,63 mm, rozdělovač	5 400 Kč	4 200 Kč	9 600 Kč	9 600 Kč
7.90	40	m	Tepelná izolace z kamenné vlny Rockwool Pipo Als 54/30	83 Kč	61 Kč	144 Kč	5 762 Kč
7.426	530	m	Tepelná izolace AF/Armaflex 15/13	53 Kč	74 Kč	127 Kč	67 552 Kč
7.427	81	m	Tepelná izolace AF/Armaflex 18/13	57 Kč	74 Kč	131 Kč	10 633 Kč
7.449	210	m	Tepelná izolace AF/Armaflex 22/19	110 Kč	74 Kč	184 Kč	38 626 Kč
7.600			Přesun hmot				2 700 Kč

Celkem 134 873 Kč

Hodinová zúčtovací sazba

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
9.1	144	hod	Topná zkouška a vyregulování soustavy	- Kč	300 Kč	300 Kč	43 200 Kč

Celkem 43 200 Kč

Podlahové topení

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
10.1	366,8	m2	Izolační podlahová vrstva (RD-PST 32/30)	164 Kč	125 Kč	289 Kč	106 064 Kč
10.2	2081,2	m	Topná trubka PE-Xc 18x2 mm	29 Kč	15 Kč	44 Kč	91 157 Kč
10.29	3	ks	Rozdělovač/sběrač topného okruhu 8-místný, přívod s průtokoměrem 0-4l/min. (HKV-T 8)	4 869 Kč	850 Kč	5 719 Kč	17 157 Kč
10.69			Přesun hmot				4 800 Kč

Celkem	219 178 Kč
---------------	-------------------

Vrty

Pol.	Množství	MJ	Popis	Dodávka za MJ	Montáž za MJ	Celkem za MJ	Celkem (v Kč)
	651	m	Vrtné práce	-	-	900 Kč	585 900 Kč
	6	ks	Vystrojení vrtů geothermální vertikální sonda GEROtop	-	-		
	6	ks	Ochranné pozdro GEROtop	-	-		
	6	ks	Kontejnerové závazí	-	-		
	6	ks	Injektážní potrubí GEROtherm	-	-		
	651	m	Tlaková injektáž vrtu	-	-		
	138	m	Potrubí GEROtherm RC protect	-	-	205 Kč	28 290 Kč
	4	ks	Příslušenství k otočné přírubě	-	-	249 Kč	996 Kč
	4	ks	otočná příruba	-	-	553 Kč	2 212 Kč
	2	ks	mezipřírubová uzavírací klapka	-	-	4 447 Kč	8 894 Kč
	2	kpl	Spojovací materiál k otočným přírubám	-	-	450 Kč	900 Kč
	8	m	Izolace potrubí	-	-	86 Kč	690 Kč
	6	m	Chránička izolace	-	-	189 Kč	1 134 Kč
	660	l	Nemrznoucí směs	-	-	78 Kč	51 480 Kč
	2	ks	Propustná pažnice	-	-	2 257 Kč	4 514 Kč
	2	ks	Těsnící vložka PS standart	-	-	2 038 Kč	4 076 Kč
	12	ks	Redukce počtu vetví	-	-	1 387 Kč	16 644 Kč
	200	m	Celozelené potrubí GEROtherm	-	-	56 Kč	11 200 Kč
	1	ks	Jímka	-	-	88 870 Kč	88 870 Kč
	10	ks	Elektrotvarovka	-	-	787 Kč	7 870 Kč

REKAPITULACE

ÚT

Strovní vybavení TČ	712 146 Kč
Vrty	813 670 Kč
Strojovny	84 741 Kč
Potrubí	250 676 Kč
Armatury	141 924 Kč
Otopná tělesa	185 022 Kč
Doplňkové konstrukce	6 236 Kč
Tepelná izolace	134 873 Kč
Hodinová zúčtovací sazba	43 200 Kč
Podlahové topení	219 178 Kč

ÚT CELKEM bez DPH

2 591 666 Kč