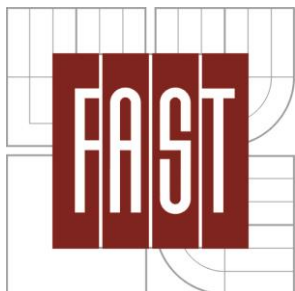


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

VYTÁPĚNÍ BYTOVÉHO DOMU

HEATING APARTMENT BUILDING

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

FILIP ŽENOŽIČKA

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARCELA POČINKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2016



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Filip Ženožička
Název	Vytápění bytového domu
Vedoucí bakalářské práce	Ing. Marcela Počinková, Ph.D.
Datum zadání bakalářské práce	30. 11. 2015
Datum odevzdání bakalářské práce	27. 5. 2016

V Brně dne 30. 11. 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)

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

B. Výpočtová část

- analýza objektu – koncepční řešení vytápění a větrání objektu, volba zdroje tepla,
- výpočet tepelného výkonu,
- stanovení a hodnocení průměrného součinitele prostupu tepla budovy v podle vyhlášky č.78/2013 Sb. ,
- návrh otopných ploch,
- návrh zdroje tepla,
- návrh přípravy teplé vody, event. dalších spotřebičů tepla,
- dimenzování a hydraulické posouzení potrubí, návrh oběhových čerpadel
- návrh zabezpečovacího zařízení,
- návrh výše nespécifikovaných zařízení, jsou – li součástí soustavy
- roční potřeba tepla a paliva

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

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. Marcela Počínková, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

ABSTRAKT

Předmětem této bakalářské práce je návrh vytápění a přípravy teplé vody v bytovém domě ve Zlíně na Jižních Svazích. Objekt má pět nadzemních a jedno podzemní podlaží. V objektu jsou navrženy dvě varianty zdroje tepla pro vytápění a ohřev teplé vody (plynová kotelná a předávací stanice).

V části A je řešeno využití solárních kolektorů k ohřevu teplé vody. Část B se zabývá návrhem otopné soustavy, přípravou teplé vody, pojistných a expanzních zařízení. Poslední část C tvoří technická zpráva a výkresová dokumentace vytápění objektu.

PREFACE

The subject of this thesis is the design of heating and hot water in the apartment building in Zlin on Jižní Svahy. The building has five floors above ground and one underground floor. There are designed two variants of heat source for heating and hot water (gas boiler and transfer stations).

Part A solved heating water by the use of solar collectors. Part B deals with design of the heating system, hot water heating, insurance and facility expansion. The last part C forms a technical report and drawings heating in the building.

KLÍČOVÁ SLOVA

Vytápění, solární kolektory, příprava teplé vody, plynová kotelná, plynové kondenzační kotle, předávací stanice tepla, deskový výměník, desková otopná tělesa.

KEY WORDS

Heating, solar collectors, hot water production, gas boiler, gas condensing boilers, heat transfer stations, desk exchanger, panel radiators.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Ženožička Filip. Vytápění bytového domu. Brno, 2016. 184 s. Vysoké učení technické v Brně –
Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov.

Vedoucí práce Ing. Marcela Počinková, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ:

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

V Brně dne 20. 5. 2016

.....
podpis autora
Filip Ženožička

Poděkování:

Tímto bych chtěl poděkovat své vedoucí bakalářské práce Ing. Marcele Počinkové, Ph.D., za odborné vedení, rady a trpělivost. Dále bych rád poděkoval firmě Thermprojekt s. r. o., za možnost vypůjčení softwaru pro výpočet tepelných ztrát. V neposlední řadě chci poděkovat celé své rodině za trpělivost, kterou se mnou měli po dobu mého studia a zpracování bakalářské práce.

OBSAH

ABSTRAKT	3
PREFACE	3
KLÍČOVÁ SLOVA	3
KEY WORDS	3
BIBLIOGRAFICKÁ CITACE	4
PROHLÁŠENÍ:	5
OBSAH	7
1 A. TEORETICKÁ ČÁST	11
SOLÁRNÍ KOLEKTORY PRO OHŘEV TV	11
1.1 ÚVOD	12
1.2 HISTORIE	12
1.3 SLUNEČNÍ ZÁŘENÍ	13
1.3.1 CHARAKTERISTIKA SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ	13
1.3.2 KLIMATICKÉ FAKTORY	14
1.3.3 TEORETICKÉ MNOŽSTVÍ ENERGIE SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ DOPADAJÍCÍHO NA OSLUNĚNOU PLOCHU $H_{S\text{ DEN, TEOR}}$	15
1.3.4 SKUTEČNÉ MNOŽSTVÍ ENERGIE SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ $H_{S\text{ DEN, SKUT}}$	16
1.3.5 PRŮMĚRNÝ MĚSÍČNÍ RELATIVNÍ SLUNEČNÍ SVIT S_M	17
1.3.6 PRŮMĚRNÁ MĚSÍČNÍ TEPLOTA VZDUCHU V DOBĚ SLUNEČNÍHO SVITU T_{ES}	17
1.4 SOLÁRNÍ KOLEKTORY	17
1.4.1 KONSTRUKCE A FUNKCE	17
1.4.2 DRUHY SOLÁRNÍCH KOLEKTORŮ	18
1.5 SOLÁRNÍ KOLEKTORY KAPALINOVÉ	18
1.5.1 NEKRYTÉ (NEZASKLENÉ) KOLEKTORY	18
1.5.2 PLOCHÉ ATMOSFÉRICKÉ KOLEKTORY	19
1.5.3 PLOCHÉ VAKUOVÉ KOLEKTORY	21
1.5.4 TRUBICOVÉ VAKUOVÉ KOLEKTORY	22
1.5.5 KONCENTRAČNÍ KOLEKTORY	26
1.6 ZÁSOBNÍKY	27
1.7 DALŠÍ PRVKY SOLÁRNÍ SOUSTAVY	28
1.7.1 VÝMĚNÍKY TEPLA	28
1.7.2 POTRUBÍ A ARMATURY	30
1.7.3 OBĚHOVÁ ČERPADLA	31
1.7.4 ZABEZPEČOVACÍ A POJISTNÁ ZAŘÍZENÍ	31
1.7.5 TEPLONOSNÉ LÁTKY	32
1.8 ZÁVĚR	33

2 B – VÝPOČTOVÁ ČÁST	35
2.1 ANALÝZA OBJEKTU	36
2.2 VÝPOČET TEPELNÉHO VÝKONU	37
2.3 ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY	42
2.4 VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT	47
2.4.1 NÁVRHOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM TEPLA	47
2.4.2 TEPELNÁ ZTRÁTA VĚTRÁNÍM	49
2.4.3 VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT JEDNOTLIVÝCH MÍSTNOSTÍ	50
2.5 NÁVRH OTOPNÝCH TĚLES	112
2.5.1 DESKOVÁ OTOPNÁ TĚLESA KORADO RADIK VK,VKL	113
2.5.2 TRUBKOVÁ OTOPNÁ TĚLESA KORALUX LINEAR CLASSIC	115
2.6 DIMENZOVÁNÍ A HYDRAULICKÉ POSOUZENÍ POTRUBÍ	122
2.6.1 DIMENZOVÁNÍ SOLÁRNÍHO POTRUBÍ	149
2.7 NÁVRH ZDROJE TEPLA	151
2.7.1 VARIANTA PLYNOVÁ KOTELNA	151
2.7.2 VARIANTA CZT	155
2.8 NÁVRH SOLÁRNÍCH KOLEKTORŮ	156
2.9 NÁVRH OBĚHOVÉHO ČERPADLA	159
2.10 NÁVRH ZABEZPEČOVACÍCH ZAŘÍZENÍ	161
2.10.1 NÁVRH EXPANZNÍ NÁDOBY	161
2.10.2 NÁVRH POJISTNÝCH VENTILŮ	164
2.11 NÁVRH TEPELNÉ IZOLACE POTRUBÍ	166
2.12 NÁVRH KALORIMETRU	168
2.13 ROČNÍ POTŘEBA TEPLA – VYTÁPĚNÍ A OHŘEV TV	169
2.13.1 ROČNÍ SPOTŘEBA TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ – DENOSTUPŇOVÁ METODA	169
2.13.2 ROČNÍ POTŘEBA TEPLA PRO OHŘEV TV – DENOSTUPŇOVÁ METODA	170
2.13.3 CELKOVÁ ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ + OHŘEV TV	170
2.13.4 CELKOVÁ ROČNÍ SPOTŘEBA PLYNU	170
2.14 KOTELNA	171
2.14.1 NÁVRH PŘÍVODU VZDUCHU DO KOTELNY	171
3 C – PROJEKTOVÁ ČÁST	173
3.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA	174
3.1.1 ÚVOD	174
3.1.2 PODKLADY	174
3.1.3 TEPELNÉ ZTRÁTY A POTŘEBA TEPLA	174
3.1.4 POPIS JEDNOTLIVÝCH ZAŘÍZENÍ	174
3.1.5 NÁVAZNOST A POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE	178
3.1.6 ZKOUŠKY	179
3.1.7 BOZP	180
3.2 VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE	180
ZÁVĚR	180

4	POUŽITÉ ZDROJE	181
5	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A OZNAČENÍ	182
6	SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	183
	PŘÍLOHY.....	184

1 A. TEORETICKÁ ČÁST

SOLÁRNÍ KOLEKTORY PRO OHŘEV TV

1.1 Úvod

Slunce je čistý zdroj přírodní energie. Na rozdíl od fosilních paliv tu bude k dispozici po celou dobu bytí lidstva na planetě Zemi. Jedná se tak o bezplatný zdroj energie, kterého bychom měli využít. Díky technickému pokroku a stále větší potřebě energie v posledních desetiletích, lidstvo pomalu ale jistě vyčerpává fosilní zdroje, které se ukládaly po desítky miliony let (ropa, uhlí, zemní plyn). A tak je tedy potřebné přenést co největší výrobu energie na obnovitelné zdroje (biomasa, vítr, slunce, voda, apod.). Evropa si tuto nutnost přechodu z dosud dominantní role fosilních zdrojů ke zdrojům obnovitelným uvědomuje a výsledkem bylo rozhodnutí Evropského parlamentu, který 18. května 2010 schválil novou evropskou směrnici o energetické náročnosti budov. V této směrnici jsou tři hlavní závazky:

- Do roku 2020 snížit celkové emise skleníkových plynů alespoň o 20 % oproti roku 1990
- Do stejného roku snížit spotřebu energie o 20 %
- U celkové spotřeby energie zvýšit podíl vyráběné energie z obnovitelných zdrojů (OZE) na 20 %

Sluneční energie, která dopadá na Zemi je asi 11 000 krát větší, než je roční energetická spotřeba lidstva. Pokud bychom uměli pojmout a naakumulovat všechnu energii co Slunce vyzáří, na pokrytí roční spotřeby by nám stačila půl hodina slunečního svitu. (1) Zde je vidět jak velkým zdrojem energie Slunce je. Jednou z variant jak jeho potenciálu využít jsou solární termické systémy. Dnešní solární kolektory pracují s účinností 40 – 70 % a energie jimi vyrobená se užívá k ohřevu teplé vody, případně k podpoře vytápění. Obsahem této části seminární práce bude využití sluneční energie k ohřevu teplé vody.

1.2 Historie

Již odpradávná Slunce zaplavuje naši Zemi teplem a světlem. Proto není divu, že první pasivní využití sluneční energie znali již naši předkové před 2500 lety ve starověkém Egyptě a Mezopotámii, kde tito lidé hojně využívali svých poznatků o sluneční energii a to hlavně ve své architektuře (např. orientace oken k jihu). Dalším průkopníkem byl řecký fyzik a vynálezce Archimédes ze Syrakus (287 – 212 př. n. l.), který objevil princip zakřivených (konkávních) zrcadel vyrobených z leštěného bronzového plechu.

Rozvoj solárních technologií se až do 18. století pozastavil. Předchůdcem prvního solárního kolektoru byla obyčejná dřevěná krabice zakrytá sklem, jejímž vynálezcem byl švýcarský fyzik Horace Beedict de Saussure (1740 – 1799). Tato tzv. sluneční pec byla schopna dosáhnout teploty až 90°C. (2)

V 19. století francouzský matematik a mechanik Augustin Mouchot (1825 – 1912) přišel s nápadem, jak za pomoci vnitřních parabolických zrcadel přeměnit vodu v páru a její energií pak pohánět nejrůznější stroje. (3)

Prvním člověkem, jenž si nechal patentovat solárně termický systém, byl v roce 1891 podnikatel z Baltimore Clarence M. Kemp. Jednalo se o jednoduchý termický zásobník pro ohřev vody.

Roku 1909 předvedl William J. Bailey z Kalifornie zařízení, kde byl kolektor oddělen od zásobníku. Solární soustavy se až do druhé světové války uplatnily na trhu v několika regionech. Poté je však nahradily levnější a dostupnější fosilní paliva a solární termické systémy se až do ropné krize 70. let minulého století přestaly rozvíjet. V 70. letech minulého století byla solární termika znovu „oprášena“, avšak trvalo ještě několik desítek let, než se dostala do podoby, jakou ji známe dnes. (4)

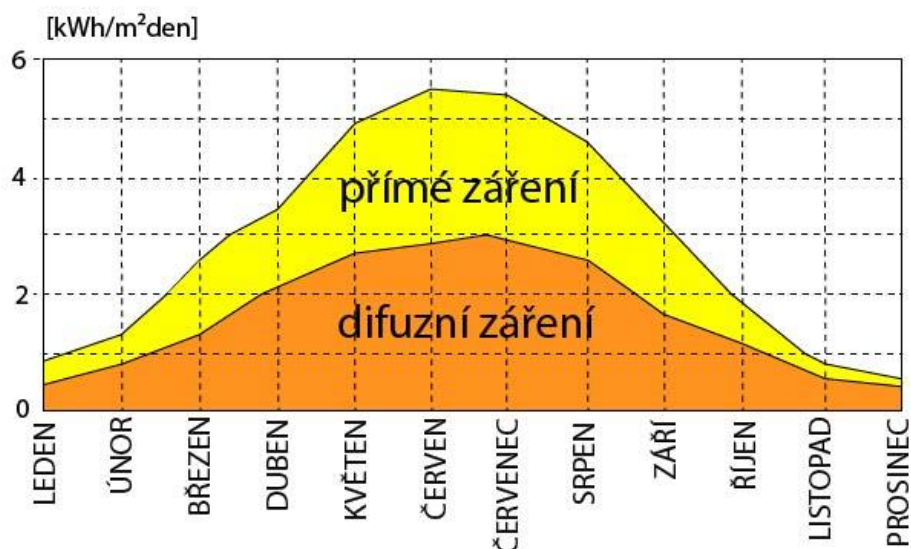
1.3 Sluneční záření

1.3.1 Charakteristika slunečního záření

Jedná se o přírodní zdroj energie. Na zemský povrch dopadá ze vzdálenosti 150 milionů km trvalý tok slunečního záření. Jeho intenzita se při cestě do zemské atmosféry vlivem vzdálenosti snižuje a to až na hodnotu $1\,360\text{ W/m}^2$. Tuto hodnotu nazýváme tzv. solární konstantou. Intenzita slunečního záření se vlivem optické propustnosti (rozptyl, absorpce, odraz) snižuje a její hodnota se v průběhu roku mění. V lokalitách s čerstvým vzduchem je snížení energetického toku slunečního záření menší, než u lokalit, kde je vysoká koncentrace exhalací a smogu, např. průmyslové oblasti. Toto snížení je udáváno tzv. Linkeho zákalovým činitelem znečištění atmosféry Z , jenž je určen podle příslušné nadmořské výšky a čistotou ovzduší. (5)

Na vnější povrch atmosféry dopadají paprsky slunečního záření v nerozptýlené formě. Toto záření označujeme za tzv. Globální záření. Po průchodu atmosférou se toto záření rozděluje do dvou složek. Přímé záření G_b – je nerozptýlené sluneční záření se směrovým charakterem. Toto záření prochází, je-li jasná obloha. Výkonová hustota přímého záření je značně závislá na úhlu dopadu. Difuzní záření G_d – jedná se o rozptýlené, všesměrové sluneční záření, které má ve všech směrech stejnou intenzitu. Započítává se zde i záření odražené od okolních ploch a terénu. Obecně platí, že poměr přímého k difuznímu záření je v létě zhruba 50%, zatímco v zimních měsících převažuje difuzní záření (častá oblačnost). (6)

$$G = G_b + G_d$$



Obrázek A-1 Přímé a difuzní záření (7)

Výhody slunečního záření: z hlediska lidského bytí se jedná o nevyčerpatelný zdroj energie, neznečišťuje životní prostředí a je všeobecně k dispozici.

Nevýhody slunečního záření: proměnlivost získané sluneční energie v závislosti na rotaci Země a sklonu zemské osy k ekliptice, které způsobují střídání noci, dne a ročních období. Dále pak závislost na tvaru zeměkoule, přičemž intenzita slunečního záření směrem s rostoucí zeměpisnou šířkou klesá. V neposlední řadě jsme závislí na místních klimatických podmínkách a stálosti počasí. (5)

1.3.2 Klimatické faktory

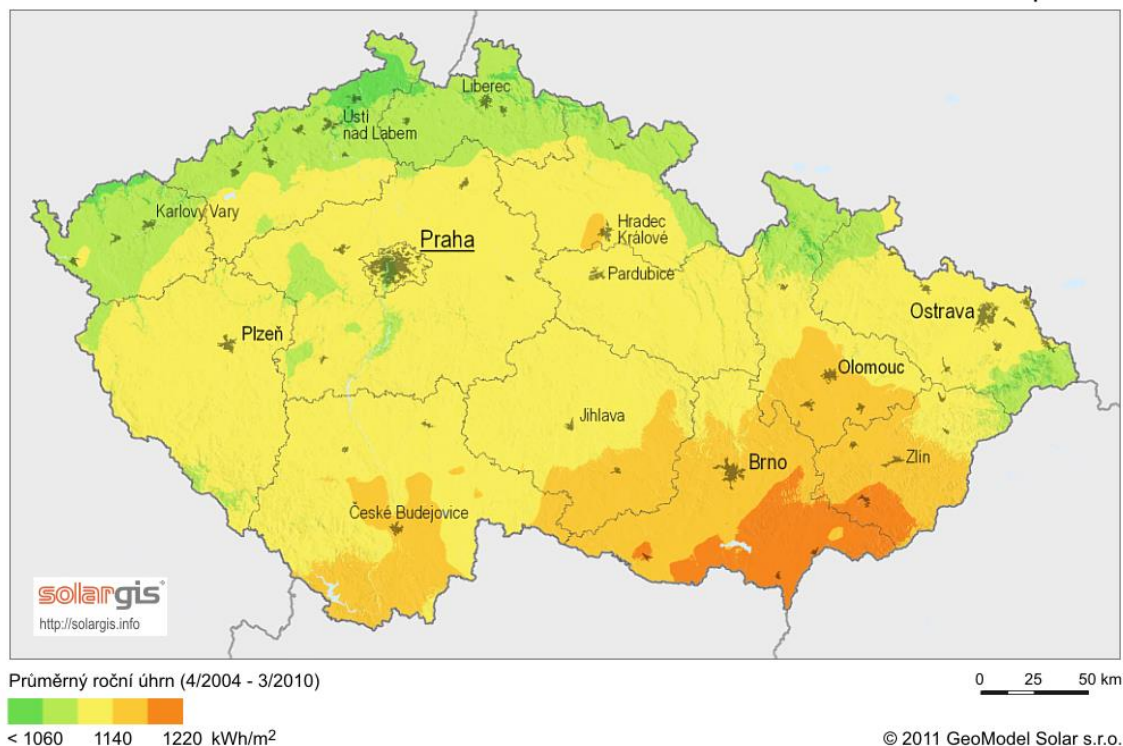
Pro navrhování a využívání solárních systémů jsou zapotřebí poměrně podrobné údaje o slunečním záření, dopadajícím na zemský povrch. Dbá se jak na kvantitu záření, tak i na jeho kvalitu. Faktory ovlivňujícími sluneční záření jsou: teplota vzduchu, stupeň oblačnosti, čistota ovzduší, klimatické podmínky dané lokality a budoucí orientace solárního kolektoru ke světovým stranám. Jednotlivé číselné údaje klimatických veličin lze najít v odborné literatuře nebo lze použít data z dané hydrometeorologické stanice pro danou oblast. Rozhodující klimatické faktory pro návrh solárních zařízení:

- Stupeň znečištění atmosféry
- Průměrný měsíční relativní svit S_m
- Střední intenzita slunečního záření $G_{stř}$

Teoreticky možné množství energie dopadající za den $H_{s\text{ den, teor}}$

Česká republika je z hlediska své zeměpisné polohy (48° až 50° s. z. š.), vhodným místem pro praktické využití sluneční energie a to hlavně pro nízkoteplotní energetické systémy.

Roční sumy teoretické energie slunečního záření $H_{s\text{ rok, teor}}$ se pohybují mezi $850 - 1\,300$ kWh/m². (5) Denní sumy dopadající energie $H_{s\text{ den, teor}}$ jsou pak v zimě 3 kWh/m², na jaře a na podzim 5 kWh/m², v létě 8 kWh/m². Jednotlivé sluneční výkony G pro jasnou oblohu $800 - 1000$ W/m², lehce zataženo $400 - 700$ W/m², silně zataženo $100 - 300$ W/m². (8) Teoretická délka slunečního svitu je $1\,500 - 2\,200$ hodin/rok. Při výpočtu je zapotřebí počítat s hodnotami pro danou oblast.



Obrázek A-2 Průměrné roční globální zisky (9)

1.3.3 Teoretické množství energie slunečního záření dopadajícího na osluněnou plochu $H_{s \text{ den, teor}}$

Teoretická energie dopadající na osluněnou plochu za den $H_{s \text{ den, teor}}$ (kWh/m²), je při jasné obloze přímo úměrná intenzitě slunečního záření G_s (W/m²). Tato hodnota je dána vztahem:

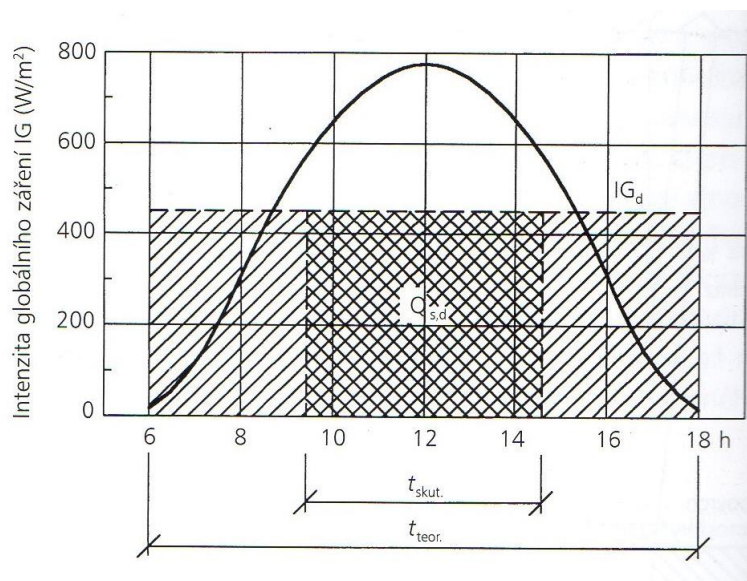
$$H_{s \text{ den, teor}} = G_{s, \text{stř}} \cdot t_{\text{teor}}$$

t_{teor} je teoretická doba slunečního svitu (hodiny)

$G_{s, \text{stř}}$ je střední intenzita slunečního svitu (W/m²)

Z praktického hlediska maximálního využití sluneční energie je nejvýhodnější orientace osluněné plochy slunečních kolektorů směrem na jih. V tomto případě dosahujeme nejvyšších hodnot teoretického množství energie dopadajícího za den na plochu kolektoru v jednotlivých měsících. Při neschopnosti nastavení kolektorů na jižní stranu můžeme tyto natočit na stranu jihovýchodní, či jihozápadní. Musíme zde však počítat se ztrátou sluneční energie a to zhruba 5 %, u východní orientace je pak tato ztráta přibližně 20% oproti jižní orientaci.

Nejvyšších hodnot $H_{s \text{ den, teor}}$ se dosahuje orientací kolektoru na jih se sklonem 30° (červen). Obecně pak platí, že kolektor navržený převážně pro letní využití je pod úhlem 30° až 45°, zatímco pro zimní využití pod úhlem 60° a výše. (5)



Obrázek A-3 Přibližný způsob určení $H_{s\text{ den, teor}}$ podle střední intenzity slunečního záření (5)

1.3.4 Skutečné množství energie slunečního záření $H_{s\text{ den, skut}}$

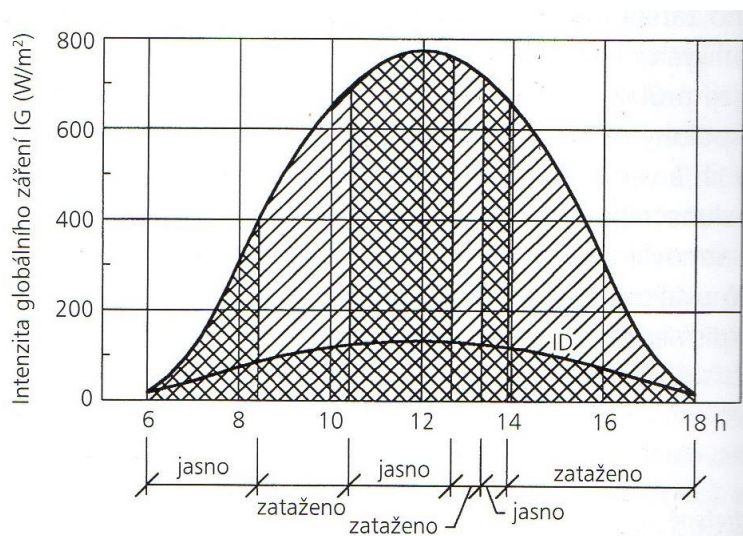
Při zatažené obloze již není teoretická energie $H_{s\text{ den, teor}}$ rovna intenzitě slunečního záření G_s . Přes mraky prochází pouze difuzní záření G_d viz. obr., přičemž množství energie za den se určí planimetrováním plochy pod křivkou $G_s = G_p + G_d$. Výška obdélníku pod křivkou pak udává střední intenzitu $G_{s, stř}$ v rovnici (1.1), podle které spočítáme $H_{s\text{ den, teor}}$.

Skutečné množství energie $H_{s\text{ den, skut}}$ lze vypočítat ze vztahu:

$$H_{s\text{ den, skut}} = H_{s\text{ den, teor}} \cdot S_m$$

$H_{s\text{ den, teor}}$ je teoretické množství energie dopadající na osluněnou plochu (kWh/m^2)

S_m je průměrný měsíční relativní sluneční svit (–)



Obrázek A-4 Přesný způsob určení $H_{s\text{ den, skut}}$ podle střídání oblačnosti (5)

1.3.5 Průměrný měsíční relativní sluneční svit S_m

Jestliže chceme vypočítat skutečné množství energie dopadající na osluněnou plochu $H_{s, den, skut}$, musíme znát skutečnou dobu slunečního svitu t_{skut} v dané lokalitě. Hodnota S_m je pak dána jednoduchým vztahem:

$$S_m = \frac{t_{skut}}{t_{teor}}$$

t_{skut} je skutečná doba slunečního svitu (hodiny)

t_{teor} je teoretická doba slunečního svitu (hodiny)

1.3.6 Průměrná měsíční teplota vzduchu v době slunečního svitu t_{es}

Teplota venkovního vzduchu je zapotřebí, při určení tepelné účinnosti solárních kolektorů. V České republice se teplota vlivem setrvačnosti opoždí asi o 2 – 3 hodiny, oproti intenzitě slunečního záření. Maximální teploty venkovního vzduchu naměříme mezi 14 – 15 hodinou a minimální v brzkých ranních hodinách těsně před východem slunce. Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší teplotou je závislý na ročním období a klimatických podmínkách (oblačnost, změny počasí). Na základě dlouhodobého měření byly určeny průměrné hodnoty t_{es} pro jednotlivé lokality. (5)

1.4 Solární kolektory

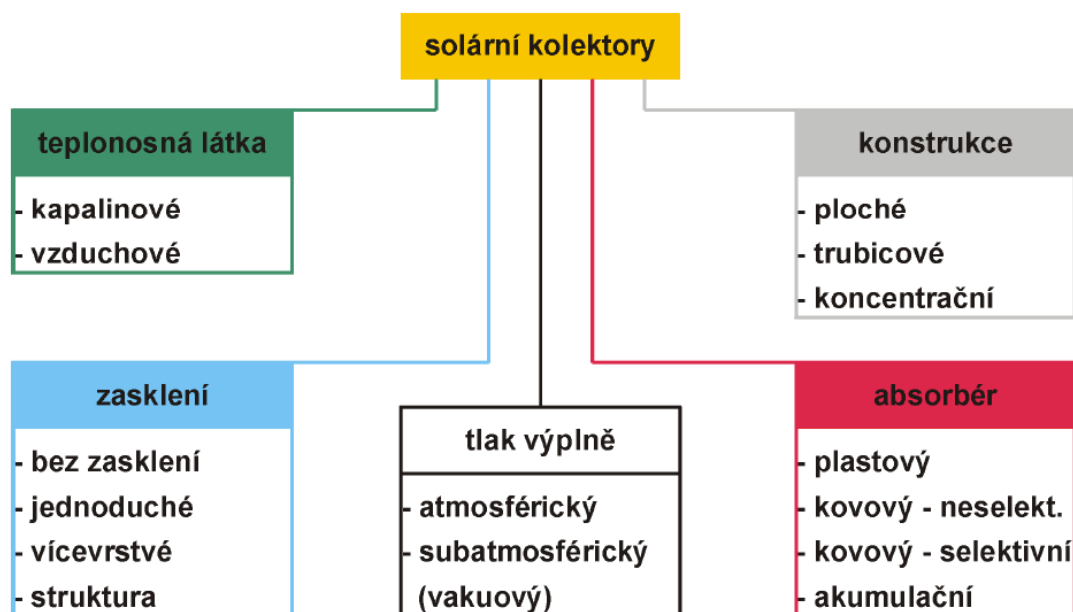
1.4.1 Konstrukce a funkce

Solární kolektor se obecně skládá z těchto částí: krycí vrstva (zasklení), absorpční plocha, potrubní rozvody (propojení jednotlivých kolektorů), tepelná izolace, rámová konstrukce.

Jeho funkce spočívá v transformaci energie slunečního záření na tepelnou energii. Absorbér pohlcuje sluneční paprsky a přeměňuje je na teplo, toto teplo se poté předává teplotonosnému médiu (voda, vzduch, olej, nemrznoucí směs), jenž proudí v kanálkové struktuře spojené s absorpčním povrchem. Vliv na účinnost solárních kolektorů mají v nemalé míře tepelné ztráty. Část slunečního záření se odrazí a není zachyceno absorbérem, část tepelné energie unikne formou tepelných ztrát, aniž by došlo k přenosu tepelné energie do teplotonosné látky. Těmito tepelným ztrátám zabráňuje z čelní ohřívané strany vzduchová výplň mezi zasklením a absorbérem. Ze zadní neohřívané strany pak tepelná izolace. Dnešní výrobci se proto za pomoci nejnovějších technologií snaží vyrobit takový kolektor, který by absorboval co nejvíce slunečního záření a poté předal tepelnou energii teplotonosnému médiu s co nejmenšími ztrátami. (4)

1.4.2 Druhy solárních kolektorů

Jednotlivých druhů solárních kolektorů podle typu je na dnešním trhu spousta. Obecně je rozdělujeme dle následujícího obrázku:



Obrázek A-5 Rozdělení solárních kolektorů (8)

1.5 Solární kolektory kapalinové

1.5.1 Nekryté (nezasklené) kolektory

Jedná se o nezasklené kolektory, které mají vysokou optickou účinnost (odpadá zde tepelná ztráta odrazem od zasklení) ale jelikož je absorbér nechráněn vzduchovou mezerou, jsou zde zase vysoké tepelné ztráty konvekcí (sáláním). Efektivita předané tepelné energie do teplonosné látky je závislá na okolním prostředí (hlavně na rychlosti větru a teplotě okolí). Při vysoké rychlosti větru se ztráty výrazně zvyšují a výkon kolektoru prudce klesá.

Tyto typy kolektorů se navrhují převážně na nízkoteplotní ohřev bazénové vody nebo přehřev studené vody. Vyrábějí se z plastu (EPDM, polypropylen), jenž je odolný proti UV záření. Nevýhodou plastových kolektorů je omezená životnost v závislosti na klimatických podmínkách. Vyšší úrovně nezasklených kolektorů jsou tzv. kovové nezasklené absorbéry, jež jsou vyrobeny z nerezů s trvanlivějšími a kvalitnějšími povlaky (např. selektivními). (5)

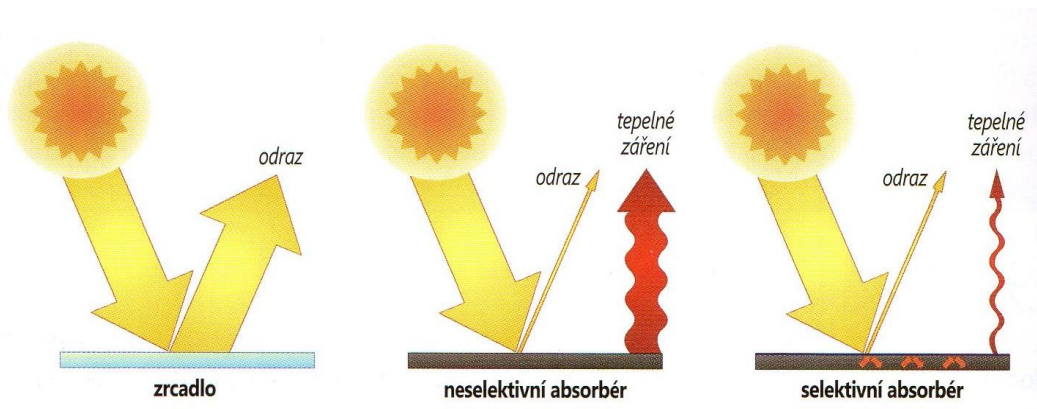


Obrázek A-6 Nekryté kolektory (6)

1.5.2 Ploché atmosférické kolektory

Ploché atmosférické kolektory jsou pro běžné aplikace (příprava TV, přitápění) nejpoužívanějším typem. Jejich podíl na trhu tvoří přibližně 80 %, což je dáno poměrem mezi nem a cenou. Kolektor se vyznačuje plochým absorberem a jednoduchým, či dvojitým zasklením, čirého nebo texturovaného provedení. (6) Absorbér je tvořen skupinou měděných trubek, které jsou připevněny k tenkému plechu absorberu, jenž je ze spodní strany dobře izolován (minimalizace tepelných ztrát do okolí). (4) Absorbér se vyrábí v celoplošném provedení nebo jako dělený do jednotlivých lamel. Tato plocha je pak navařena nebo nalisována na trubkovém registru, který odvádí získanou tepelnou energii za pomoci teplotnosné látky. Kolektorová skříň (rám) se vyrábí jako jediný výlisek nebo se montuje z jednotlivých částí. Lisovaná skříň je již od výroby chráněna proti vstupu vlhkosti, zatímco montovaná skříň musí být vybavena větracími otvory pro odvod vlhkosti a zamezení rosení kolektoru.

Podle typu povlaku absorberu je můžeme rozdělit na kolektory se selektivním povrchem a neselektivním povrchem. Absorbéry se selektivním povrchem jsou na bázi galvanických či keramicko – kovových povlaků. (6) Tento povlak zajišťuje maximalizaci pohlcení slunečního záření a minimální tepelný tok záření směrem od absorberu. (4) S neselektivním povrchem se používají omezeně a to pouze pro sezónní aplikace.



Obrázek A-7 Princip selektivního absorptoru (4)

Kolektory zasklené dvojsklem příliš velké uplatnění nenacházejí (jen pokud potřebujeme dosáhnout vyšší teplotní úrovně). Principiálně se však jedná o přidání skleněné tabule nebo napjatou teflonovou folii, která odděluje prostor vzduchové mezery mezi absorptorem a krycím sklem (snížení přestupu tepla konvekci).



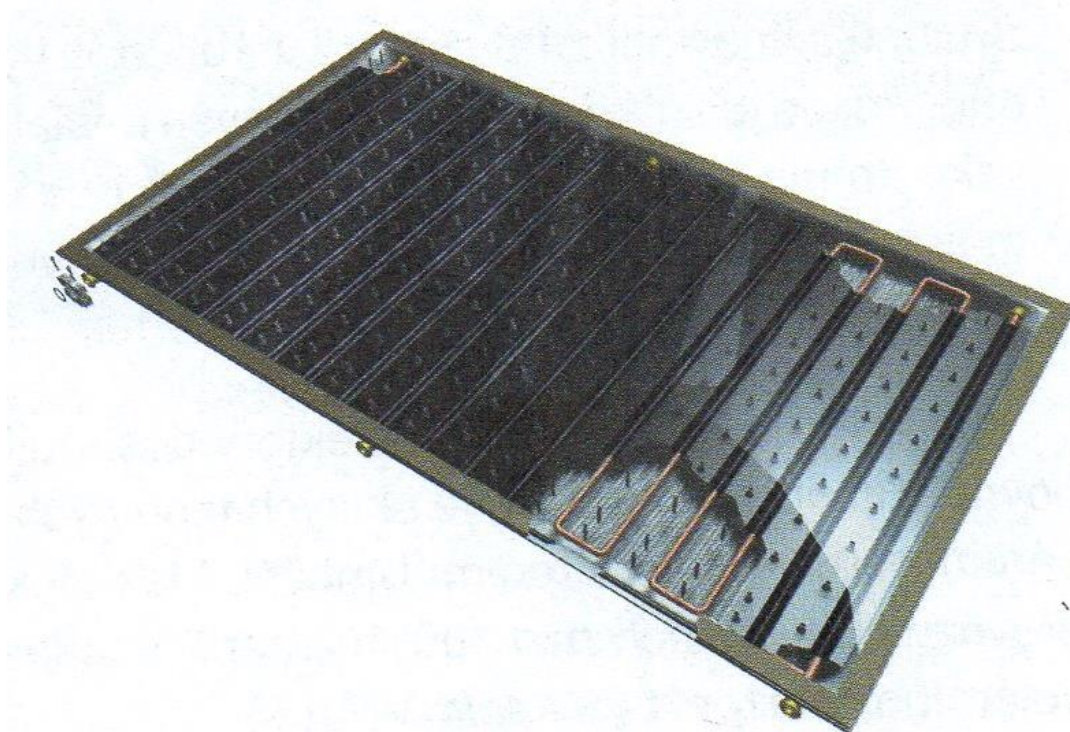
Obrázek A-8 Řez plochým kolektorem (4)

Ploché kolektory se často uplatňují jako architektonicky integrované prvky do vnější obálky budovy (panely tvořící součást střešní konstrukce, zabudované v obvodovém plášti). Tyto kolektory pak mají vyšší účinnost díky minimalizování již výše zmíněného přestupu tepla do okolí. Nevýhodou však může být nutnost dodržení sklonu střešní roviny. (6)

1.5.3 Ploché vakuové kolektory

Prakticky stejné jako ploché atmosférické kolektory. Výjimkou je využití vakuové mezery mezi zadní stěnou a čelním zasklením kolektoru. Tato vakuová mezera nahrazuje ze spodní části pod absorberem tepelnou izolaci a v části nad absorberem zamezuje toku volného proudění vzduchu, což snižuje tepelné ztráty. Aby toto fungovalo, musí být skříň kolektoru dostatečně těsná. Vyrábí se lisováním jako bezešvá, přičemž napojení čelního tabulového skla musí být ve stycích s rámem řádně zaizolováno tepelně odolným těsněním. Samotné sklo je pak vyztuženo podpurným nerezovým rastrem, aby dokázalo odolat vnějšímu atmosférickému přetlaku, či nárazům předmětů. Teplonosné trubky, procházející absorberem s ním nejsou v kontaktu, aby se vyloučil vznik tepelných mostů. (6) Vakuum zajišťuje vysokou tepelnou účinnost při nízkých venkovních teplotách a při malé intenzitě slunečního záření. Tyto kolektory jsou vhodné pro celoroční provoz. Díky vysokoselektivní vrstvě absorberu a vakuu zaručují konstantní výkon během své životnosti. Ve srovnání s plochým atmosférickým kolektorem vyrobí za rok o 20 až 25 % více energie. (5)

I když je kolektor vyráběn ze samotěsnících částí, které se pod tlakem více svírají a utěsňují, nelze dlouhodobě vyloučit vniknutí vzduchu štěrbinami mezi krycím sklem a rámem. Po nějakém čase užívání se do kolektoru může dostat vzduch a kolektor je potřeba znovu vyvacuovat. Proto je každý kolektor osazen manometrem. K obnovení vakua slouží tzv. vakuová pumpa, která se připojí na daný ventil kolektoru a odsáním vzduchu vytvoří vakuum (běžně tlaku od 1 do 10 kPa). Z tohoto důvodu se tento typ kolektorů příliš neprosadil. (4)



Obrázek A-9 Řez plochým vakuovým kolektorem (6)

1.5.4 Trubicové vakuové kolektory

Jedná se o kolektory s válcovaným zasklením, kde je prostor mezi absorbérem a zasklením vakuován na extrémně nízký tlak pod 1mPa. Tímto jsme schopni minimalizovat přenos tepla vedením a konvekcí z absorbéru přes zasklení. Pro vyloučení zbytkových plynů a detekci případného vzduchu v prostoru trubky se používají tzv. getry využívající barium, jenž pohlcuje molekuly plynů. Při výrobě se po dosažení vakua getrová vložka indukčně zahřeje na vysokou teplotu, barium se odpaří a usadí na dně skleněné trubky v podobě stříbrné vrstvy. Dlouhodobá stabilita vakua je zaručena getrem, jenž aktivně pohlcuje molekuly plynů, které se do vakua dostanou během provozu (uvolňování molekul plynů z absorbéru). Jestliže se pak do vnitřního prostoru trubice dostane větší množství vzduchu (narušením vnější obálky trubice), změní getrová usazenina při reakci barvu (zhnědne, zbledne). Tímto nám indikuje, že vakuum bylo narušeno. Dalším způsobem, jak lze rozpoznat, že se do trubice dostal vzduch, je pouhým dotykem skleněné trubice. Tato trubice se bude mnohem více zahřívat a její teplota se určitě nebude rovnat teplotě okolního vzduchu, jako tomu je u neporušené trubice.

Kvalitní trubicové kolektory se efektivně využívají i při vysokých provozních teplotách nad 100°C. Zaručují extrémně nízké tepelné ztráty i při vysokých rozdílech teplot mezi absorbérem a okolním prostředím. To ovšem může mít za jistých podmínek i svá negativa. Například v zimním období, kdy je na kolektoru sněhová pokrývka (námraza), nelze kolektoru při odtávání nijak pomoci. Nelze tedy např. řízeným vpouštěním dostatečně teplé kapaliny do trubicového kolektoru urychlit proces odtávání a je nutné počkat, než tak učiní sluneční záření.

Trubkový vakuový kolektor zahrnuje mnoho konstrukčních provedení, z toho se odlišují dvě základní konstrukce:

- **S jednostěnnou trubkou a plochým absorbérem** – výroba v Evropě a USA.
- **S dvojstěnnou trubkou a válcovým absorbérem** (Sydney) – výroba v Číně.

Podle konstrukčního uspořádání odvodu tepla se pak oba výše zmíněné druhy dělí na další poddruhy:

- **Přímo protékané** – zde je absorbér vodivě spojen s teplotonosným potrubím, kterým přímo prochází teplotonosná kapalina.
 - *Koncentrické potrubí* – Jedná se o trubku v trubce. Vnitřní trubkou se teplotonosná kapalina přivádí a ve vnějším meziprostoru se ohřívá a odvádí.
 - *Potrubí ve tvaru U – registru* – Zde je trubka ve tvaru U, přičemž jedna strana je přívodní a druhá odvodní.
- **S tepelnou trubicí** – zde je absorbér vodivě spojen s trubicí, jenž tvoří výparník umístěný ve skleněné trubicí. Ve výparníku se odpařuje pracovní látka.
 - *Suché napojení* – Kondenzátor tepelné trubice je uchycen v pouzdru, která je omývána teplotonosnou látkou.
 - *Mokrý napojení* – Kondenzátor tepelné trubice je přímo omýván teplotonosnou látkou.

Tepelné trubice: využívají se pro přenos tepla mezi povrchem absorbéru a teplotonosnou kapalinou, jedná se tedy o nepřímý ohřev teplotonosné látky. Principiálně fungují tak, že kapalina se průchodem výparníkovou trubicí vypařuje. Pára samovolně stoupá trubicí do kondenzační části, kde teplo předá, zkondenzuje do stavu kapaliny a pak samovolně steče zpět do výparníkové části. Proto, aby tento princip fungoval a kondenzát se vracel zpět do výparníku, musíme zajistit minimální sklon tepelné trubice 20 – 25°. Dnes se již na trhu objevují trubice bez tohoto omezení. Tepelná trubice je vyrobená z mědi o průměru 8 až 12 mm ve výparníkové části a 18 až 20 mm v části kondenzátorové. Tyto průměry zajistí dostatečné teplosměnné plochy pro předání tepla do teplotonosné kapaliny. Náplň tepelné trubice bývá čistá voda (případně s aditivy) nebo líh. Při určitém podtlaku lze obě náplně zkombinovat.

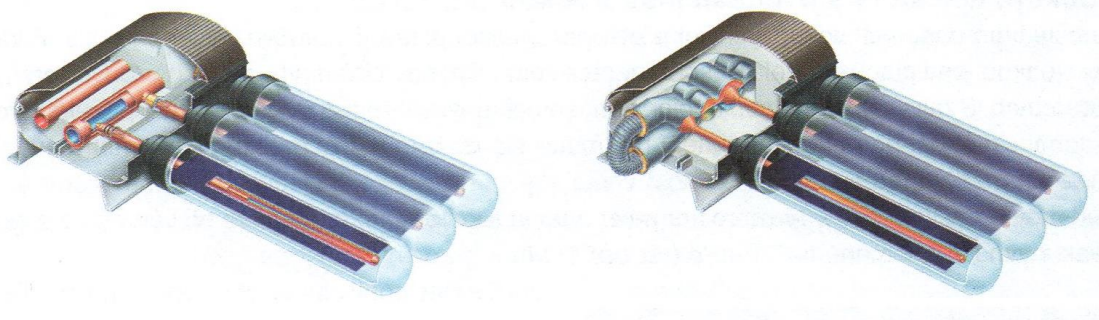
Tepelné trubice považujeme za konstrukci, která řeší problémy při přehřívání solární soustavy při tzv. stagnaci. To znamená, že kolektor teplo přijímá, ale není z něj teplotonosnou látkou odváděno (výpadek čerpadla, naakumulovaný zásobník). Vlivem vhodné pracovní kapaliny a jejího správného množství v trubicí dosáhneme toho, že při dosažení kritické teploty bude ve výparníkové trubicí pouze přehřátá pára, která při daném tlaku nekondenzuje. Spolehlivějším způsobem je však speciální pružinová konstrukce, která mechanicky zabrání vstupu páry do kondenzátoru.

1.5.4.1 S jednostěnnou trubkou a plochým absorbérem

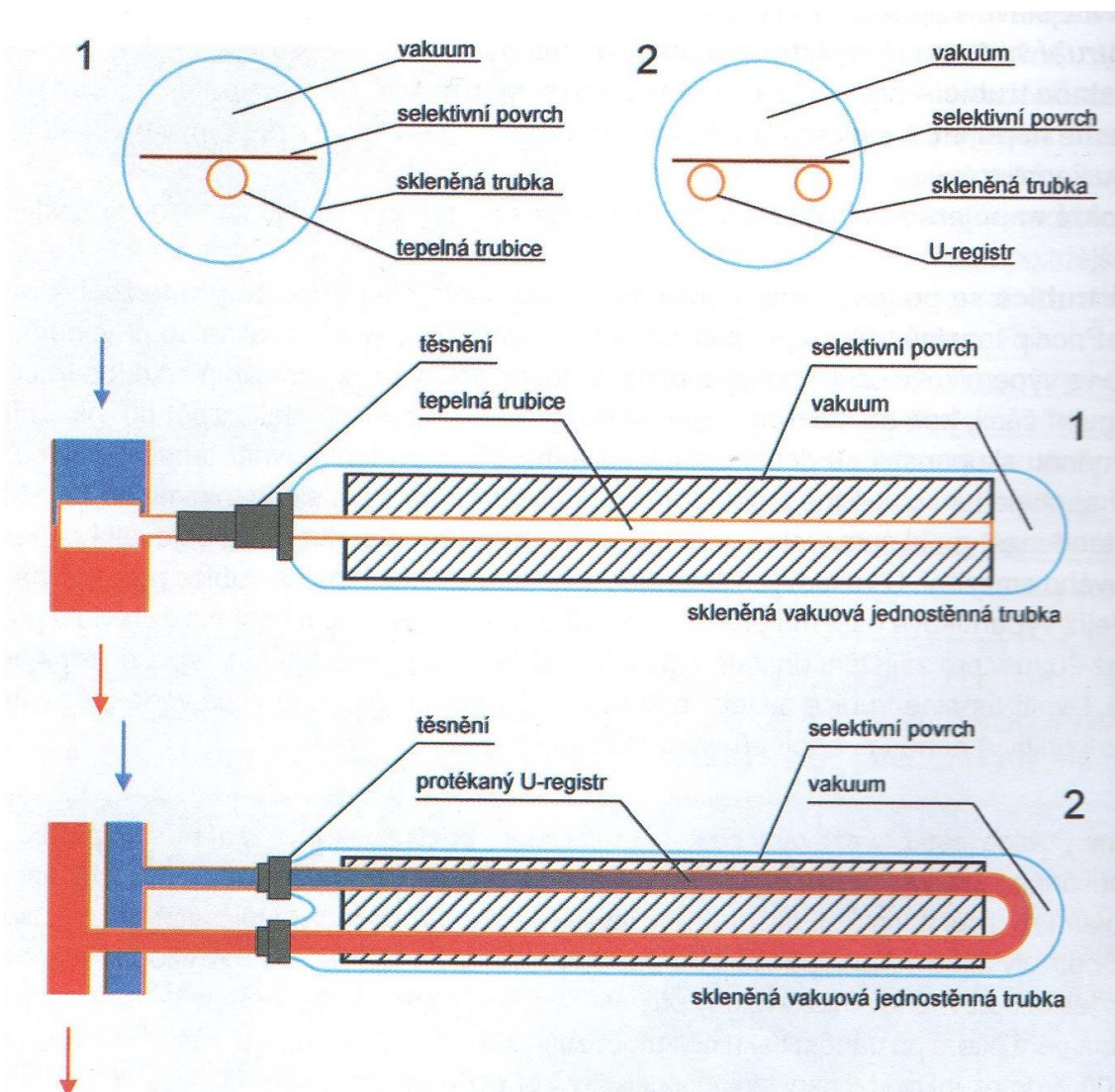
Je tradičním typem trubkových vakuových kolektorů, s jednostěnnou uzavřenou skleněnou trubicí. Zde se pak nachází plochý (lamelový) absorbér se selektivním povrchem. Teplo je odváděné z absorbéru tepelnou trubicí, U – registrem nebo přímo protékáním koncentrickým potrubím.

Jdnostěnné trubky se vyrábějí z boritokřemičitého skla, jenž má vysokou pevnost a odolnost vůči vysokým teplotním změnám. Průměr trubek je od 40 do 150 mm a mohou být opatřeny speciálním antireflexním povlakem, které zvyšuje propustnost slunečních paprsků (až na 96%). Jdnostěnné trubkové kolektory mají plochý absorbér ultrazvukově nebo laserově navařen na výparník tepelné trubice nebo kapalinou přímo protékané potrubí. Toto zaručuje velmi dobrý přestup tepla. Pro správnou funkci je vždy nutné, aby prostup tepelné trubice, či kapalinou protékaného potrubí skleněnou vakuovou trubicí byl vždy dokonale utěsněn. Řešením je použít těsnicí materiál ze slitin niklu a železa, které mají stejný součinitel roztažnosti jako boritokřemičité sklo.

Trubkové vakuové kolektory s plochým absorbérem a jednostěnnou trubicí jsou vysoké kvality i vysoké technické úrovně. Dokáží pracovat v celoročním provozu s vysokou účinností, avšak také jejich cena je vysoká a to značně omezuje jejich širší použití.



Obrázek A-10 Praktické provedení jednostěnných vakuovaných trubkových kolektorů: s přímo protékáním koncentrickým potrubím (vlevo) a s tepelnou trubicí (vpravo) (6)

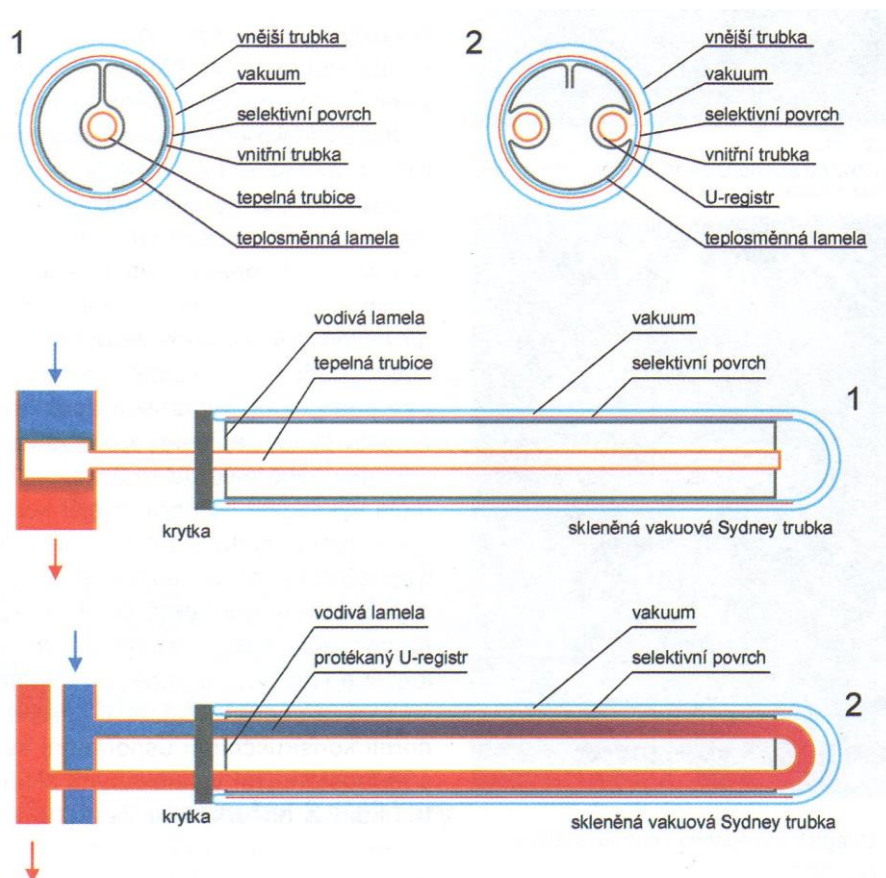


Obrázek A-11 Příčný řez a podélný řez jednostěnným trubkovým vakuovým kolektorem s tepelnou trubicí 1 a s přímo protékáním U – registrem 2 (6)

1.5.4.2 S dvojstěnnou trubicí a válcovým absorbérem

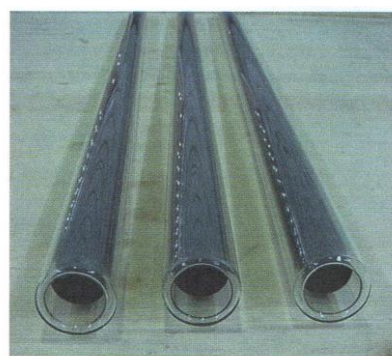
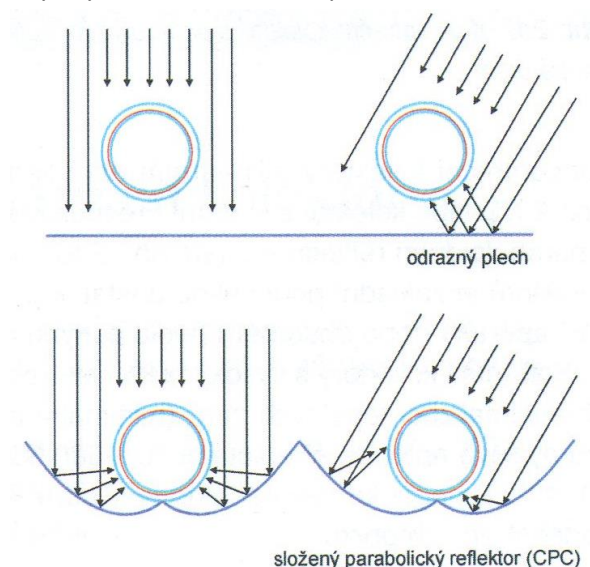
Asi nejmodernějším kolektorem je dvojstěnná skleněná tzv. Sydney trubka. Jedná se o vakuovou trubku, jež byla vyvinuta na základě spolupráce Sydney University a Tsinghua University v 80. letech. Tato skleněná trubka má jak již bylo výše zmíněno dvě části. Vnitřní část je částí absorpční a nejedná se o nic víc, než skleněný absorbér válcového tvaru k zachycování slunečního záření. Vnější krycí trubka slouží jako zasklení a tudíž i jako ochrana absorbérů před klimatickými podmínkami. Obě tyto části jsou spojeny a tvoří jeden celek vyplněn vakuum s tlakem menším než 1mPa.

Sydney trubky se vyrábí z boritokřemičitého skla, které je známo svou nízkou tepelnou roztažností. Absorpční skleněná trubka má spektrálně selektivní keramicko – kovový vícevrstvý povrch. Vyrábí se v rozměrech délky od 1 do 2 metrů, průměru 58/47 mm nebo 47/37 mm s tloušťkami zasklení 1,6 až 1,8 mm. Vyrábějí se v Číně a jsou řešeny jako s přímo protékáním trubkovým registrem nebo s tepelnou trubicí. Přenos tepla z absorpční plochy do teplotonosné látky se uskuteční za pomoci teplosměnné vodivé lamely z hliníku nebo mědi. Tato lamela musí vykazovat co nejvyšší tepelnou vodivost kvůli odebrání tepla z absorbérů a jeho následnému předání potrubí pro odvod tepla (U – registr, tepelná trubice). Tohoto není docíleno vždy, a proto se toto označuje za kritický bod, který má vliv na celkovou účinnost systému. Jeho výhodou oproti jednostěnným vakuovaným trubkovým kolektorům je to, že odpadá problém utěsnění vakua a složitého těsnění prostupů potrubí.



Obrázek A-12 Příčný řez a podélný řez trubkovým vakuovým Sydney kolektorem s tepelnou trubicí 1 a s přímo protékáním U – registrem (6)

Další výhodou Sydney kolektorů oproti jednostěnným vakuovým trubkovým kolektorům je ten, že mají válcovitý tvar absorberu. To zaručuje kolmý dopad slunečních paprsků a tudíž vyšší solární zisky. Díky válcovitému tvaru absorberu můžeme kolektor vybavit odraznými zrcadly (reflektory) různých tvarů pro zvýšení dopadající energie na absorber (zrcadlový princip, kdy sluneční paprsek dopadá na daný povrch a odráží se směrem k absorberu, který jej pohltí). Jednoduché levnější Sydney kolektory využívají ploché reflektory, které jsou umístěny za trubkami. Pokud chceme dosáhnout vyšších účinků, je třeba pořídit reflektory s parabolickým povrchem. Toto řešení pro svou správnou funkci požaduje, aby reflektory měly stále „zrcadlový“ povrch, čemuž může bránit zanesení od nečistot (města) nebo zapadání sněhem v zimním období. Využití reflektorů snižuje počet požadovaných Sydneyho trubek a zároveň zvyšuje aktivní kolektorovou plochu. Je však vždy nutno dbát na lokální klimatické podmínky, například kdy vysoké množství napadaného sněhu nebo tvorba ledu, může kolektory poškodit.



Obrázek A-13 Použití reflektorů pro zvýšení aktivní plochy trubkového kolektoru (6)

Obrázek A- 14 Vakuovaná trubcová Sydney trubka (6)

1.5.5 Koncentrační kolektory

U těchto kolektorů se sluneční paprsky soustřeďují odrazem od zrcadel nebo lomem čočkami do ohniska ve kterém se nachází absorber. Plocha tohoto absorberu je však výrazně nižší, než je plocha přijímací apertury (zrcadel). Tento poměr (apertury/absorberu) určuje stupeň koncentrace. Koncentrační kolektory dělíme dle tvaru ohniska na:

- Kolektory s lineárním ohniskem – kolektor s parabolickým reflektorem nebo s lineární Fresnelovou čočkou
- Kolektory s bodovým ohniskem – kolektor s paraboloidním reflektorem, heliosaty

Koncentrační kolektory se využívají pro průmyslové aplikace, kdy je potřeba dosáhnout vysokých teplot 100 až 300 ° C. Jelikož je absorpční plocha malá, tepelné ztráty jsou minimální. (6)

1.6 Zásobníky

Jedná se o akumulční zásobníky, kde je možné uchovávat vyrobené teplo akumulací do vody. Při slunečném počasí a nízkém odběru TV nám umožňují teplo akumulovat, abychom si jej pak při horším počasí nebo denní špičce měli odkud brát. Objem solárního zásobníku by se měl navrhovat na 1,5 – až 2násobek denní spotřeby TV.

$$V_{z\ min} = \frac{2 \times V_{potř} \times p \times (\theta_w - \theta_s)}{\theta_z - \theta_s}$$

Kde $V_{z\ min}$ je minimální objem zásobníku (l)

$V_{potř}$ – průměrná denní potřeba teplé vody (l/osoba, den)

p – počet osob

θ_w – teplota teplé vody v místě odběru (°C)

θ_s – teplota studené vody (°C)

θ_z – teplota teplé vody v zásobníku (°C)

Všechny zásobníky se vyrábějí z oceli, která je z vnitřní strany opatřena vícevrstevným smaltem. Toto je zárukou dlouhé životnosti přesahující až 20 let. Další důležitou funkcí zásobníku je udržet naakumulované teplo s co nejmenšími ztrátami přenosu tepla konvekcí do okolí. Tomuto zabráňuje polyuretanová izolace, jež zaručí úsporný provoz. Zásobníky mohou být orientovány jako ležaté (většinou o objemu 150 – 500 l) nebo stojaté (200 – 1250 l). Dále můžeme jednotlivé zásobníky spojovat do soustav a to až o objemu 5000 l (paralelní nebo sériové zapojení).

Přenos tepla z kolektorů do zásobníku se může uskutečňovat jako:

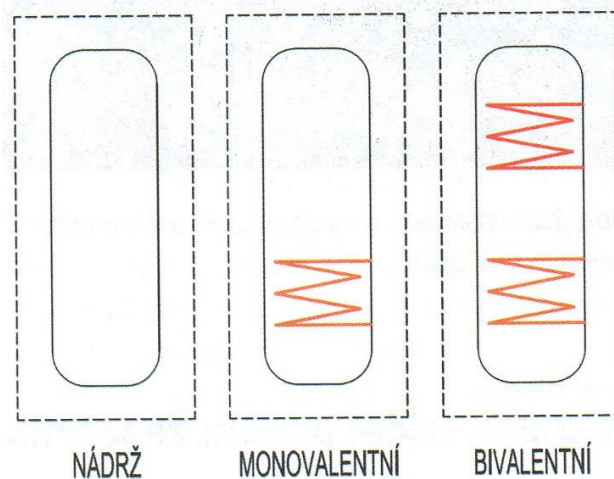
Přímý ohřev – voda ze zásobníku je přímo proháněna solárním kolektorem, ze kterého teplo odebírá. Tento druh přenosu tepla je určen pouze pro sezónní ohřev teplé vody a v praxi se skoro nevyužívá.

Nepřímý ohřev – solární kolektor předává teplo teplonosné kapalině, která proudí do výměníku, jenž pak předá teplo vodě v zásobníku. Výměník může být osazen přímo v akumulční nádrži (ve spodní části) nebo pokud je zapotřebí větší teplosměnné plochy, mimo nádrž samostatně. (5)

Podle počtu výměníku se pak zásobníky dělí na:

- **Akumulační nádrže** – ve své vnitřní části nemají zabudovaný výměník. Jejich využití je u přímého sezónního ohřevu nebo častěji u velkoplošných solárních soustav, kde je nutný samostatný oddělený výměník tepla.
- **Monovalentní zásobníky** – ve své vnitřní části mají zabudovaný jeden (solární) výměník. Jejich využití je hlavně pro předehřev teplé vody, při dodatečné instalaci solární soustavy.

- **Bivalentní zásobníky** – ve své vnitřní části mají zabudované dva výměníky tepla. Jedná se o typ zásobníku pro celoroční provoz. Spodní výměník je solární (zajistí prohřátí celého zásobníku) a horní výměník je dodatkového zdroje tepla, který zaručuje dosažení požadované teploty při odběru (pokud jí není dosaženo solárním výměníkem). Pokud by součástí zásobníku byla ještě přídatná elektrická topná vložka, jednalo by se o zásobník trivalentní. Bivalentní zásobníky se používají dnes již jako standardní zásobníky do novostaveb a své uplatnění nacházejí hlavně v místech, s omezeným prostorem pro umístění samostatného dohřívacího zásobníku. (6)



Obrázek A- 15 Typy zásobníků (6)

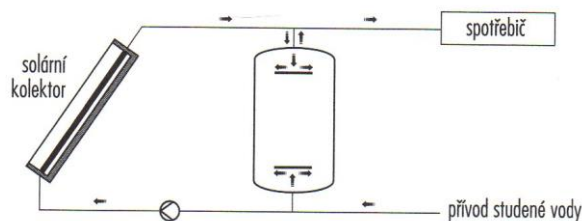
U větších solárních zásobníků je třeba si dát pozor na nebezpečí rozmnožení bakterií Legionell, které mohou způsobit infekční onemocnění. Tyto bakterie se rozšiřují při nedostatečném odběru vody nebo při poklesu teploty pod 30 °C. Lze je však zničit a to tak, že vodu alespoň jedenkrát za den ohřejeme nad teplotu 50 °C. (5)

1.7 Další prvky solární soustavy

1.7.1 Výměníky tepla

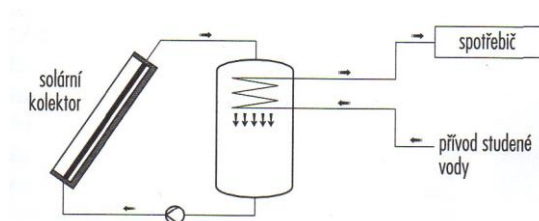
Zprostředkovávají přenos tepla mezi kolektorem protékající teplonosnou kapalinou a vodou v zásobníku (v případě nepřímého odběru mezi zásobníkem a odběrným místem). Podle umístění a počtu výměníků máme několik případů, jenž mohou nastat:

- **Tepelný zásobník s přímým nabíjením a vybíjením** – jedná se o přímý typ ohřevu teplé vody, kdy studená voda naspodu zásobníku je nasána čerpadlem a následně prohnána kolektorem kde se ohřeje. Ohřátá voda pak míří do zásobníku, kde se akumuluje k následnému odběru. Voda se ze zásobníku odebírá přímo (není zde žádný výměník). Tento způsob se používá jen jako sezónní ohřev TV, jelikož v našich podmínkách by v zimě hrozilo zamrznutí.



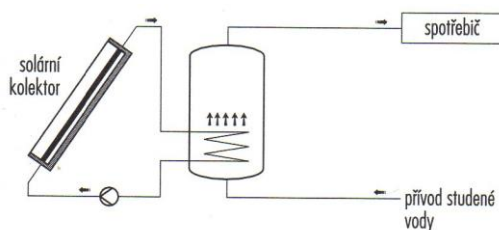
Obrázek A- 16 Zásobník s přímým nabíjením a vybíjením (1)

- **Tepelný zásobník s přímým nabíjením a nepřímým vybíjením** – V podstatě stejný princip jako již zmíněná předešlá varianta s výjimkou toho, že teplá voda je odebírána nepřímým způsobem. To má své výhody, jakou je například to, že zásobník není vystaven vysokému tlaku (4 až 6 bar) vodovodní sítě nebo také snížení možnosti vzniku legionel. Nevýhodou ovšem zůstává sezónní využití, tudíž není v tuzemsku moc rozšířený.



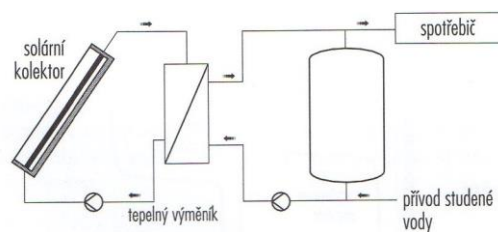
Obrázek A- 17 Zásobník s přímým nabíjením a nepřímým vybíjením (1)

- **Tepelný zásobník s nepřímým nabíjením a přímým vybíjením** – Díky oddělení solárního okruhu od spotřebního (zásobníkového) okruhu se jedná o variantu s možností celoročního provozu. V Evropě jde asi o nejrozšířenější způsob. V solárním okruhu proudí nemrznoucí kapalina, jenž jako teplosná látka předává teplo získané v solárním kolektoru výměníkem do vody v zásobníku.



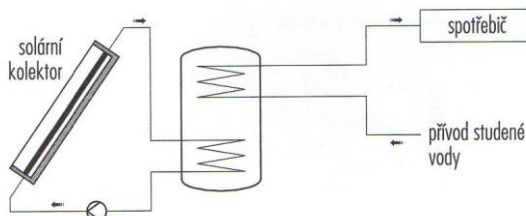
Obrázek A- 18 Zásobník s nepřímým nabíjením a přímým vybíjením (1)

- **Tepelný zásobník s nabíjením přes vnější tepelný výměník** – V podstatě obdobný způsob jako způsob předchozí s jedinou odlišností. Místo zabudovaného výměníku v zásobníku je výměník samostatně osazen mimo něj. Tato varianta se využívá u velkoplošných solárních systémů, kdy je vyžadováno větší množství teplosměnné plochy. Drobnější nevýhodou je zde nutnost druhého čerpadla na straně mezi výměníkem a zásobníkem.



Obrázek A- 19 Zásobník s nabíjením přes vnější tepelný výměník (1)

- **Tepelný zásobník s nepřímým nabíjením a nepřímým vybíjením** – Používá se u solárních zásobníků s podporou vytápění. Voda v zásobníku je totiž zcela oddělena od solárního a odběrného okruhu a výměna tepla tedy dochází pouze přes dva výměníky osazené v zásobníku. Spodní (solární) vodu v zásobníku ohřívá, zatímco horní (odběrný) vodě teplo odebírá. (1)



Obrázek A- 20 Zásobník s nepřímým nabíjením a vybíjením (1)

1.7.2 Potrubí a armatury

Na potrubní rozvody primárního solárního okruhu jsou kladeny vysoké nároky. Je potřeba zajistit požadovanou odolnost proti vysokým teplotám. Potrubí je navrhováno tak, aby průřez a materiál odpovídaly danému průtoku, tlakům, teplotě teplotnosné látky a zároveň bylo odolné proti UV záření. Potrubí se navrhuje ze stejného materiálu. Jedná se o potrubí z tenkostěnné mědi, které mají nízký hydraulický odpor a dlouhou životnost. Další možnou variantou je ocelové pozinkované potrubí. Plastové potrubí je z důvodů vysokých teplot teplotnosné látky nevyhovující, pozinkované trubky při naplnění nemrznoucí kapalinou zase rychle korodují.

Dimenze potrubí se určuje klasicky na základě tlakových ztrát, množství průtoku teplotnosné kapaliny a na požadované rychlosti proudění (0,3 – 0,5 m/s) (5). Podle množství průtoku jednotlivými solárními panely se dělí na systémy:

- **s vysokým průtokem** „high – flow“ – průtok kolektorem 50 – 75 l/(h . m²)
- **s nízkým průtokem** „low – flow“ – průtok kolektorem 10 – 15 l/(h . m²)
- **s proměnným průtokem** – „matched – flow“ (6)

Velikost dané tlakové ztráty závisí na počtu kolektorů a jejich způsobu zapojení.

- **Sériové zapojení** – užití pro soustavy s nízkým průtokem, a pokud je zapotřebí dostat vyšší výstupní teploty. Kvůli vysoké tlakové ztrátě je maximální dovolený počet kolektorů zapojených v sérii za sebou 3 – 4 kusy.

- Sériově – paralelní zapojení – způsob zapojení větších solárních soustav, s vysokým průtokem. Tlakové ztráty jsou nízké. Využíváme tzv. Tichelmannova zapojení, kdy první kolektor na přívodu je posledním na vratu.

Potrubní rozvody vedené venkovním prostředím je třeba řádně izolovat. Při přerušení chodu oběhového čerpadla se může teplota v potrubí a kolektorech vyšplhat až na teplotu 180 °C, a proto je třeba, aby izolace chránila toto potrubí takovou teplotu vydržela. V praxi se jedná o minerální izolace s hydrofobní úpravou, opatřené obalem proti ultrafialovému záření a mechanickému poškození.

Primární okruh obsahuje tepelné čerpadlo, kterým je zajištěna cirkulace teplotnosné látky, uzavírací ventily, zpětnou klapku proti nechtěnému vybíjení zásobníku v nočních hodinách vlivem samotížného oběhu, regulační dvojcestné a trojcestné ventily, tlakové expanzní nádoby, tlakoměry, teploměry, pojistné ventily, plnicí kohouty. Toto všechno se podařilo dnešním výrobcům osadit do tzv. solární instalační jednotky. Její výhodou je snadná obsluha, údržba, snadná kontrola měřících přístrojů a jejich celková výměna. (5)

1.7.3 Oběhová čerpadla

Překonává tlakovou ztrátu primárního kolektorového okruhu a zajišťuje cirkulační chod teplotnosné kapaliny. Na druh čerpadla má nepřímo vliv druh kapaliny, kterou pohání. Pokud je to voda, obecně vyhovuje téměř každé teplovodní čerpadlo. Ovšem je-li zajištěn celoroční provoz, poháněnou kapalinou je směs vody a glykolu (60 % ku 40 %), která má vyšší viskozitu a tudíž i větší tlakové ztráty. Dříve právě glykol působil negativně na těsnění oběhových čerpadel, dnes již však tenhle problém výrobci odstranili a tak jej nemusíme řešit. Vhodná jsou oběhová čerpadla jednostupňová poháněná stejnosměrným, či střídavým elektrickým proudem. Dnes se osazují oběhová čerpadla s regulovatelnou změnou otáček ve 3 stupních, či elektronicky (ačkoliv je tohle spíše zbytečným krokem).

Při dimenzování oběhového čerpadla závisí na množství teplotnosné látky v kolektorech, maximální teplotě a tlakové ztrátě okruhu.

1.7.4 Zabezpečovací a pojistná zařízení

Zabezpečovací zařízení – Takzvané expanzní nádoby, které slouží pro vyrovnání tlaků vlivem kolísání teploty a objemové roztažnosti vody. V systémech s čistě sezónním provozem se používá otevřených expanzních nádob (teplotnosnou látkou je voda). Tyto nádoby se umísťují do nejvyššího místa v kolektorovém okruhu. Uzavřené expanzní nádoby se využívají u systémů s celoročním provozem (teplotnosnou látkou je směs glykolu a vody, propylenglykol) a umísťují se na vratné potrubí mezi zásobník a oběhové čerpadlo (v této části nesmějí být na potrubí uzavírací ani regulační armatury). Uzavřené expanzní nádoby mají zabudovaný vlastní zdroj tlaku (membrána, vak). Tlaková expanzní nádoba musí bezpečně zajistit:

- Změnu objemové roztažnosti teplotnosné kapaliny v rozmezí od 0 do 110 °C
- Zvětšení objemu kapaliny celého zařízení o 1 až 3 %.
- Zvětšení objemu nádoby o celkový objem kolektorů

Expanzní nádoba funguje na principu, kdy je plynový prostor od vodního prostoru oddělen vakem nebo membránou. Protitlak tohoto prostoru pak závisí na výšce zařízení. Výška protitlaku je dána velikostí dusíkového polštáře a hydrostatickým tlakem. Jelikož při stagnaci může teplota stoupnout až na 180 °C, musí být expanzní nádoba navržena na zvětšený celkový objem, jenž eliminuje dané požadavky. Výpočet jmenovitého objemu V_n je dán vzorcem:

$$V_n = \frac{(V_z + V_o + V_k \times z) \times (p_e + 100)}{(p_e - p_1)}$$

Kde V_z je bezpečnostní množství vody v litrech $V_z = V_{celk}(0,01 \text{ až } 0,03)$

V_{celk} – objem kapaliny v celém zařízení (l)

V_o – zvýšení objemu při ohřevu teplotnosné látky $V_o = V_{celk} \times \beta$

β – součinitel objemové roztažnosti teplotnosné látky

V_k – objem vody v kolektorech

z – počet kolektorů

p_e – max. konečný tlak na který je nastaven pojistný ventil (kPa), jestliže otevírací tlak ventilu je 50 kPa

p_1 – součet tlaku membránové nádoby a hydrostatického tlaku zařízení (kPa)

Při vyšších teplotách (90 °C) se umísťuje před expanzní nádobu ještě předřazená nádoba, jejíž funkce je snížení teploty, tak aby se do expanzní nádoby dostávala teplotnosná látka o teplotě pod 70 °C.

Pojistná zařízení – Jedná se o pojistný ventil, který při se při překročení tlaku otevře a vypustí teplotnosnou látku (ve formě páry) a tím sníží tlak. Pro kolektorový okruh jsou dimenzované na otevírací tlak 600 kPa a teplotu 120 °C.

1.7.5 Teplotnosné látky

V solárních systémech se jedná o látky s:

- Malou viskozitou
- Chemickou stálostí a neškodností
- Vysokou tepelnou vodivostí a kapacitou
- Přiměřenou cenou
- S dostatečným rozsahem teplot při kapalně fázi

Z hlediska těchto podmínek je nejlepším adeptem voda, avšak pro její nízký bod tuhnutí a bod varu se nepoužívá (až na sezónní ohřev TV). Používají se nemrznoucí směsi na bázi propylen-glykolu, které obsahují inhibitory proti korozi a mají nízký bod tuhnutí. Tyto kapaliny se mísí s vodou a vytvářejí tak teplotnosnou kapalinu. Vysoká koncentrace směsi sice sníží bod tuhnutí a zvýší bod varu, avšak zvyšuje také tlakové ztráty a při stagnaci systému se směs stejně vypa-

ří. Tento stav pak zvyšuje nároky na pojistný ventil a dimenzi expanzní nádoby. Poměr koncentrace směsi s vodou je vždy uváděn výrobcem a je nutné jej respektovat. Teplonosná kapalina (směs vody a glykolu) nikdy nesmí být odvedena do kanalizačního potrubí. Vždy je nutno ji zachytit do speciální nádoby. (5)

1.8 Závěr

Pořizovací cena solárních termických systémů závisí na počtu osob v domácnosti (objektu) a rozsahu využití. Průměrně se však pohybuje v rozmezí 80 000-120 000 Kč/domácnost. I když se v současnosti solární ohřev teplé vody nemusí bez dotačních programů jevit jednoznačně jako výhodný, z dlouhodobého hlediska, s přihlédnutím k ekologickým a ekonomickým aspektům budoucnosti, se jedná o nevyhnutelné řešení. V současné době převažuje hlavně ekologická stránka tohoto řešení.

2 B – VÝPOČTOVÁ ČÁST

2.1 Analýza objektu

Zadaný objekt se nachází v k.ú. Zlín – Jižní svahy, ležící 230 metrů BpV. Jedná se o šestipodlažní bytový dům s 19 samostatnými bytovými jednotkami. V suterénu je umístěn hlavní vstup do objektu, garáže, kotelna, technická místnost VZT, kočárkárna, sklep a úklidové prostory. Ve zbývajících podlažích se nacházejí bytové jednotky. Objekt je zasazen do velmi svažitého terénu. Svahování terénu umožňuje vytvoření teras v jednotlivých podlažích.

Hlavní nosnou konstrukci tvoří ŽB skelet, obvodové konstrukce nadzemních podlaží jsou z keramických tvárnic Porotherm 30 Profi, opatřené z vnější strany 120 mm tepelnou izolací Rockwool. Příčky jsou z keramických tvárnic Porotherm. Výplně otvorů i všechny ostatní konstrukce jsou navrženy na doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla U_N . Zastřešení objektu je tvořenou plochou střechou.

Jako zdroj tepla jsou v objektu navrženy dvě alternativní varianty zdroje tepla. První z variant je vytápění zemním plynem z plynové kotelny. Druhou variantou je objektová výměňková stanice, připojena na rozvod horké vody 100/75 °C, která je napojena na Teplo Zlín a.s. Otopný systém je navržen jako dvoutrubkový s nuceným oběhem vody a teplotním spádem 70/50 °C. Jako otopné plochy jsou navrženy desková otopná tělesa Korado Radik a Koralux Linear Classic. Potrubní rozvody jsou měděné, pájené na měkko opatřené potřebnou vrstvou izolace.

Ohřev teplé vody je zajištěn kombinovaně plynovými kondenzačními kotli přes deskový výměník a solárními kolektory, které se nacházejí na střeše objektu. Jako akumulční zásobník pro pokrytí denní špičky a zároveň dostatečné zásoby vody pro solární kolektory jsou navrženy dvě akumulční nádrže Wolf SPU – 2 – W (1000 litrů). Ve druhé variantě je ohřev teplé vody zajištěn přes deskový výměník ve výměňkové stanici. Jako akumulční zásobník je zvolena nádrž Wolf SPU – 2 (1000 litrů), jejíž objem je navržen na pokrytí hodinové špičky.

Větrání objektu je řešeno přirozeně, s výjimkou místností v 1.PP a sklepů v 1.NP a 2.NP, kde je vzduch přiveden nuceně potrubím z vzduchotechnické místnosti.

2.2 Výpočet tepelného výkonu

Stanovení návrhových hodnot parametrů vnitřního a vnějšího prostředí:

Navržené teploty Θ_i daných místností uvnitř objektu:

	Θ_i [°C]	Φ_i [%]
Obývací místnosti, wc, kuchyně	20	50
Chodba, hala, šatna	15	50
Koupelna	24	–
Sklepy, schodiště, kotelna, VZT místnost, úklid, kočárkárna, chodba v 1.PP	10	50

Návrhová vnější teplota Θ_e v zimním období pro město Zlín je -12 °C.

Stanovení součinitele prostupu tepla U (W/m².K):

Stanovení součinitele prostupu tepla U (W/m².K) – Základní měrná jednotka pro stanovení tepelných ztrát, vyjadřující prostup tepla, které unikne konstrukcí o ploše 1m² při rozdílu teplot vnitřního a venkovního prostředí 1 K.

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{Si} + R + R_{Se}} \text{ (W/m}^2\text{.K)}$$

R_{Si} – tepelný odpor při přestupu tepla z vnitřního prostředí do konstrukce (m².K/W)

R_{Se} – tepelný odpor při přestupu tepla z konstrukce do vnějšího prostředí (m².K/W)

R – tepelný odpor konstrukce (m².K/W)

Odpor přestupu tepla	Směr tepelného toku		
	nahoru	vodorovně	dolů
R_{Si}	0,10	0,13	0,17
R_{Se}	0,04	0,04	0,04

Tepelný odpor R vyjadřuje, jakou plochou konstrukce a při jakém rozdílu teplot na jejích površích dojde k přenosu 1 Wattu, čili k přenosu energie o velikosti 1 J za 1 sekundu.

$$R = \sum \frac{d_j}{\lambda_j} \text{ (m}^2\text{.K/W)}$$

d_j – tloušťka materiálu (m)

λ_j – součinitel tepelné vodivosti materiálu (W/m. K)

Posouzení:

$$U \leq U_N \text{ (W/m}^2\text{.K)}$$

U – skutečný vypočtený součinitel prostupu tepla

U_N – Požadovaný (normový) součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540 – 2: 2011.

Konstrukce v objektu jsou navrženy na doporučené hodnoty $U_{\text{rec},20}$ dle ČSN 73 0540 – 2 : 2011.

Skladby konstrukcí – výpočet součinitele prostupu tepla U :**1) Svislé obvodové konstrukce**

SO 01 – Obvodová stěna			
Název vrstvy	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
Omítka vápenocementová	0,018	0,880	0,018
Porotherm 30 Profi	0,300	0,180	1,680
Tepelná izolace –Frontrock Max E	0,120	0,036	3,333
Lepící stěrka	0,002	0,800	0,003
Silikátová omítka	0,001	0,800	0,001

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{Si} + R + R_{se}} = \frac{1}{0,13 + 5,035 + 0,04} = 0,192 \text{ W/m}^2\text{.K}$$

$$U_{N20} = 0,3 \text{ W/m}^2\text{.K} > U = 0,192 \text{ W/m}^2\text{.K} \quad \text{VYHOVUJE}$$

SO 02 – Obvodová žb. stěna přilehlá k zemině			
Název vrstvy	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
Omítka vápenocementová	0,018	0,880	0,018
Železobeton	0,300	1,740	0,203
Tepelná izolace –Styrodur 3035CS	0,160	0,038	4,211
Hydroizolace	0,004	0,210	0,019
Nopová folie	0,001	–	–

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{Si} + R + R_{se}} = \frac{1}{0,13 + 4,51 + 0} = 0,218 \text{ W/m}^2\text{.K}$$

$$U_{N20} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{.K} > U = 0,218 \text{ W/m}^2\text{.K} \quad \text{VYHOVUJE}$$

SO 03 – Obvodová stěnová výplň luxfery			
Název vrstvy	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
Stěnová výplň luxfery	0,100	0,20	0,500

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{Si} + R + R_{se}} = \frac{1}{0,13 + 0,500 + 0,04} = 1,493 \text{ W/m}^2\text{.K}$$

$$U_{N20} = 1,5 \text{ W/m}^2\text{.K} > U = 1,493 \text{ W/m}^2\text{.K} \quad \text{VYHOVUJE}$$

SO 04 – Obvodová žb. stěna ke garáži			
Název vrstvy	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
Omítka vápenocementová	0,018	0,880	0,018
Železobeton	0,300	1,740	0,172
Tepelná izolace –Styrodur 3035CS	0,160	0,038	4,211
Lepící stěrka	0,002	0,800	0,003
Silikátová omítka	0,001	0,800	0,001

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{Si}+R+R_{se}} = \frac{1}{0,13+4,405+0,04} = 0,219 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

$$U_{N20} = 0,3 \text{ W/m}^2.\text{K} > U = 0,219 \text{ W/m}^2.\text{K} \quad \text{VYHOVUJE}$$

2) Vodorovné obvodové konstrukce

PDL 1– Podlaha na zemině			
Název vrstvy	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
Cementový potěr	0,065	1,100	0,059
Tepelná izolace – XPS	0,120	0,031	3,872
Hydroizolace	0,004	0,038	0,019
Železobeton	0,250	1,480	0,169

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{Si}+R+R_{se}} = \frac{1}{0,17+4,288+0} = 0,233 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

$$U_{N20} = 0,45 \text{ W/m}^2.\text{K} > U = 0,233 \text{ W/m}^2.\text{K} \quad \text{VYHOVUJE}$$

STR 3– Strop nad venkovním prostorem (garáží)			
Název vrstvy	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
Cementový potěr	0,060	1,100	0,046
Tepelná izolace – XPS	0,030	0,031	0,968
Železobeton	0,250	1,740	0,144
Tepelná izolace – Styrodur	0,200	0,037	5,406
Lepící stěrka	0,002	0,800	0,003
Silikátová omítka	0,001	0,800	0,001

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{Si}+R+R_{se}} = \frac{1}{0,17+6,567+0,04} = 0,148 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

$$U_{N20} = 0,24 \text{ W/m}^2. > U = 0,148 \text{ W/m}^2.\text{K} \quad \text{VYHOVUJE}$$

SCH1– Střecha			
Název vrstvy	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
Omítka vápenocementová	0,018	0,880	0,018
Železobeton	0,250	1,740	0,144
Tepelná izolace – Styrodur 3035CS	0,120	0,037	5,861
Separační vrstva – PE folie	0,001	0,210	0,005
Cementový potěr	0,080	1,100	0,065
Hydroizolace	0,004	0,210	0,019

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{Si} + R + R_{se}} = \frac{1}{0,1 + 6,111 + 0,04} = 0,160 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

$$U_{N20} = 0,24 \text{ W/m}^2.\text{K} > U = 0,160 \text{ W/m}^2.\text{K} \quad \text{VYHOVUJE}$$

3) Svislé vnitřní konstrukce

SN1, SN2, SN4 – Příčka (stěna mezi prostory do 5°C)			
Název vrstvy	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
Omítka vápenocementová	0,018	0,880	0,018
Porotherm 11,5 Profi	0,115	0,260	0,440
Omítka vápenocementová	0,018	0,880	0,018

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{Si} + R + R_{se}} = \frac{1}{0,13 + 0,481 + 0,13} = 1,350 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

$$U_{N20} = 2,70 \text{ W/m}^2.\text{K} > U = 1,350 \text{ W/m}^2.\text{K} \quad \text{VYHOVUJE}$$

SN3 – Vnitřní železobetonová nosná stěna			
Název vrstvy	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
Omítka vápenocementová	0,018	0,880	0,018
Železobeton	0,300	1,740	0,172
Omítka vápenocementová	0,018	0,880	0,018

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{Si} + R + R_{se}} = \frac{1}{0,13 + 0,208 + 0,13} = 2,137 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

$$U_{N20} = 2,70 \text{ W/m}^2.\text{K} > U = 2,137 \text{ W/m}^2.\text{K} \quad \text{VYHOVUJE}$$

SN3 – Vnitřní železobetonová nosná stěna			
Název vrstvy	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
Omítka vápenocementová	0,018	0,880	0,018
Železobeton	0,200	1,740	0,115
Omítka vápenocementová	0,018	0,880	0,018

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{Si} + R + R_{se}} = \frac{1}{0,13 + 0,151 + 0,13} = 2,433 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

$$U_{N20} = 2,70 \text{ W/m}^2.\text{K} > U = 2,433 \text{ W/m}^2.\text{K} \quad \text{VYHOVUJE}$$

4) Vodorovné vnitřní konstrukce

STR1 – Vnitřní strop – tepelný tok dolů			
Název vrstvy	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
Cementový potěr	0,018	1,100	0,055
Tepelná izolace Styrodur	0,030	0,031	0,968
Železobeton	0,250	1,740	0,169
Omítka vápenocementová	0,018	0,880	0,018

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{St} + R + R_{se}} = \frac{1}{0,17 + 1,212 + 0,17} = 0,644 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_{N20} = 1,05 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > U = 0,708 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \quad \text{VYHOVUJE}$$

STR2 – Vnitřní strop – tepelný tok nahoru			
Název vrstvy	d (m)	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)
Cementový potěr	0,018	1,100	0,055
Tepelná izolace Styrodur	0,030	0,031	0,968
Železobeton	0,250	1,740	0,169
Omítka vápenocementová	0,018	0,880	0,018

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{St} + R + R_{se}} = \frac{1}{0,1 + 1,212 + 0,1} = 0,708 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_{N20} = 1,05 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} > U = 0,708 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \quad \text{VYHOVUJE}$$

5) Výplně otvorů

OZ 1 – 21 – Plastové okno zdvojené $U_w = 1,2 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < U_N = 1,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ **VYHOVUJE**

DO 1– Plastové dveře vchodové $U_d = 1,7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \leq U_N = 1,7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ **VYHOVUJE**

OA1 – Plastový střešní světlík $U_w = 1,2 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < U_N = 1,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ **VYHOVUJE**

DN 1 – 11 – Dveře dřevěné vnitřní neochlazované $U = 3,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Ke všem zde výše vypočteným součinitelům prostupu tepla U bude před vsazením do výpočtového programu TZ PROTECH připočten vliv tepelných mostů 2 %.

2.3 Energetický štítek obálky budovy

PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY

(zpracovaný podle ČSN 73 0540-2/2011)

Druh stavby Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ) Katastrální území a katastrální číslo Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Bytový Dům Okružní 5396, Zlín 760 01 Zlín Byty Zlín s.r.o
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ) Telefon / E-mail	Filip Ženožička Na Kopci 5368, Zlín 760 01 733 179 441

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	6 770,31 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2 622,90 m ²
Geometrická charakteristika budovy A / V	0,387 m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	20 °C
Vnější návrhová teplota v zimním období θ_e	-12 °C

	Referenční budova (stanovení požadavku)				Hodnocená budova			
Konstrukce	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Redukční činitel	Měrná ztráta prostupem tepla	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Redukční činitel	Měrná ztráta prostupem tepla
	A	U	b	H _T	A	U	b	H _T
		(požadovaná hodnota podle ČSN 73 0540- 2/2011)						
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[-]	[W/K]	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[-]	[W/K]
SO4-Železobeton 1.PP	79,94	0,3	1	23,98	79,94	0,219	1	17,51
SO2-Železobeton 1.PP k zemině	92,64	0,45	0,625	26,06	76,62	0,218	0,625	10,44
SO1-Porotherm 1.NP	146,29	0,3	1	43,89	146,29	0,192	1	28,09
SO2-Železobeton 1.NP k zemině	72,26	0,45	0,625	20,32	72,26	0,218	0,625	9,85
SO1-Porotherm 2.NP	169,86	0,3	1	50,96	169,86	0,192	1	32,61
SO2-Železobeton 2.NP k zemině	55,44	0,45	0,625	15,59	55,44	0,218	0,625	7,55
SO1Porotherm 3.NP	189,26	0,3	1	56,78	189,26	0,192	1	36,34
SO1-Porotherm 4.NP	190,3	0,3	1	57,09	190,3	0,192	1	36,54
SO1-Porotherm 5.NP	216,58	0,3	1	64,97	216,58	0,192	1	41,58
Celkem obvodové stěny po odečtení výplně otvorů SO1	912,29			273,69	912,29			175,16
Celkem obvodové stěny po odečtení výplně otvorů – zemina SO2	220,34			61,97	220,34			27,84
Celkem obvodové stěny po odečtení výplně otvorů – zemina SO4	79,94			23,98	79,94			17,51

OZ 01- 1.PP	1,36	1,5	1	2,04	1,36	1,2	1	1,63
OZ 02- 1.NP	45,54	1,5	1	68,31	45,54	1,2	1	54,65
OZ 03- 2.NP	49,20	1,5	1	73,8	49,20	1,2	1	59,04
OZ 04- 3.NP	54,94	1,5	1	82,41	54,94	1,2	1	65,93
OZ 05- 4.NP	53,90	1,5	1	80,85	53,90	1,2	1	64,68
OZ 06- 5.NP	36,11	1,5	1	54,17	36,11	1,2	1	43,33
DO 01- 1.PP	8,96	1,7	1	15,23	8,96	1,7	1	15,23
Zbývající plocha výplně otvorů započtena jako obvodová stěna	-	-	-	-	-	-	-	-
PDL 01- 1.PP	131,33	0,45	0,625	36,94	131,33	0,233	0,625	19,12
PDL 01 - 3.NP	140,08	0,45	0,625	39,40	140,08	0,233	0,625	20,40
STR 03 - 1.NP	345,78	0,24	1	82,99	345,78	0,148	1	51,18
SCH 01 – 1.NP	8,7	0,24	1	2,09	8,7	0,16	1	1,39
SCH 01 – 2.NP	196,74	0,24	1	47,22	196,74	0,16	1	31,48
SCH 01 – 3.NP	13,04	0,24	1	3,13	13,04	0,16	1	2,09
SCH 01 – 4.NP	136,94	0,24	1	32,87	136,94	0,16	1	21,91
SCH 01 – 5.NP	259,73	0,24	1	62,34	259,73	0,16	1	41,56
Celkem	2 694,92			1 043,43	2 694,92			714,13
Tepelné vazby		1 043,43* 0,02		20,87	714,13* 0,02			14,28
Celková měrná ztráta prostupem tepla				1 064,3				728,41
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = HT/ A$		max. U_{em} pro A/V 0,387		požadovaná hodnota:	728,41/ 2 694,92			
		1 064,3/ 2 694,92		0,395				0,270
		75% z požadované hodnoty $0,395*0,75=$		doporučená hodnota:				Vyhovuje
				0,296				
Klasifikační třída obálky budovy podle přílohy C				0,27/ 0,395	0,683	Třída B - Vyhovuje		

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	728,41
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² ·K)	0,270
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em, N rc}$	W/(m ² ·K)	0,296
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em, N rq}$	W/(m ² ·K)	0,395

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Klasifikační ukazatel C_i pro hranice klasifikačních tříd	U_{em} [W/(m ² ·K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro hodnocenou budovu
A	0,50	0,5. $U_{em,N}$	0,198
B	0,75	0,75. $U_{em,N}$	0,296
C	1,0	1. $U_{em,N}$	0,395
D	1,5	1.5. $U_{em,N}$	0,593
E	2,0	2. $U_{em,N}$	0,790
F	2,5	2,5. $U_{em,N}$	0,988
G	> 2,5	> 2,5. $U_{em,N}$	-

Klasifikace:

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

IČO:

Zpracoval:

Filip Ženožička

Podpis:

.....

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

Energetický štítek budovy

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Bytový dům Zlín				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c=2\,139\,m^2$				stávající	doporučení	
CI	Velmi úsporná					
0,5	 A					
0,75	 B					
1,0	 C					
1,5	 D					
2,0	 E					
2,5	 F					
 G						
klasifikace				B		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$				0,270	-	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 730540-2 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$				0,395	-	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,0	2,50
U_{em}	0,198	0,296	0,395	0,593	0,790	0,988
Platnost štítku do :				10. 5. 2026		
Štítek vypracoval :				Filip Ženožička		

2.4 Výpočet tepelných ztrát

Výpočet celkové tepelné ztráty se počítá dle ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – výpočet tepelného výkonu. Celková tepelná ztráta Φ_i se skládá ze dvou složek a to tepelné ztráty prostupem $\Phi_{T,i}$ a tepelné ztráty větráním $\Phi_{v,i}$.

$$\phi_i = \phi_{T,i} + \phi_{v,i}$$

ϕ_i – celková tepelná ztráta vytápěného prostoru (W)

$\phi_{T,i}$ – návrhová tepelná ztráta prostupem tepla vytápěného prostoru (W)

$\phi_{v,i}$ – návrhová tepelná ztráta větráním vytápěného prostoru (W)

2.4.1 Návrhová tepelná ztráta prostupem tepla

$$\phi_i = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}) \cdot (\theta_i - \theta_e) \quad (W)$$

$H_{T,ie}$ – měrná tepelná ztráta prostupem z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (W)

$H_{T,iue}$ – měrná tepelná ztráta z vytápěného prostoru do venkovního prostředí nevytápěným prostorem (W)

$H_{T,ig}$ – měrná tepelná ztráta z vytápěného prostoru do zeminy (W)

$H_{T,ij}$ – měrná tepelná ztráta z vytápěného prostoru do sousedního prostoru, který je vytápěn na výrazně odlišnou teplotu (W)

θ_i – vnitřní výpočtová teplota (°C)

θ_e – venkovní výpočtová teplota (°C)

2.4.1.1 Měrná tepelná ztráta konstrukcí přímo do venkovního prostředí

$H_{T,ie}$

$$H_{T,ie} = \Sigma A_k \cdot U_k \cdot e_k + \Sigma \psi_i \cdot l_i \cdot e_i \quad (W/K)$$

A_k – plocha stavební části (m²)

U_k – součinitel prostupu tepla (W/m².K)

e_k – korekční činitel vystavení povětrnostním vlivům (–)

$\Sigma \psi_i \cdot l_i \cdot e_i$ – vliv tepelných mostů

2.4.1.2 Měrná tepelná ztráta nevytápěným prostorem $H_{T,iue}$

$$H_{T,iue} = \Sigma A_k \cdot U_k \cdot b_u + \Sigma \psi_i \cdot l_i \cdot b_u \text{ (W/K)}$$

b_u – redukční činitel zahrnující rozdíl mezi teplotou nevytápěného prostoru θ_u a venkovní návrhovou teplotou θ_e .

$$b_u = \frac{\theta_i - \theta_u}{\theta_i - \theta_e} \text{ (-)}$$

2.4.1.3 Měrná tepelná ztráta do zeminy $H_{T,ig}$

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

f_{g1} – korekční činitel zohledňující vliv ročních změn venkovní teploty

f_{g2} – teplotní korekční činitel zohledňující rozdíl mezi roční průměrnou venkovní teplotou a výpočtovou venkovní teplotou

$$f_{g2} = \frac{\theta_i - \theta_{me}}{\theta_i - \theta_e}$$

G_w – korekční činitel, je – li hladina podzemní vody do 1 metru pod úrovní podlahy, pak se uvažuje 1,15.

$U_{equiv,k}$ – ekvivalentní součinitel prostupu tepla, stanovený dle typologie podlah, který se určí z dané tabulky (4, 5, 6) v ČSN EN 12 831, na základě hodnoty B' a součinitele prostupu tepla podlahy U

$$B' = \frac{A_g}{0,5 \cdot P} \text{ (m)}$$

A_g – plocha uvažované podlahové konstrukce (m^2)

P – obvod uvažované podlahové konstrukce (m)

2.4.1.4 Měrná tepelná ztráta z/ do vytápěných prostorů při různých teplotách

$$H_{T,ij} = \Sigma f_{i,j} \cdot A_k \cdot U_k \text{ (W/K)}$$

$f_{i,j}$ – redukční činitel, korigující teplotní rozdíl sousedního prostoru

$$f_{i,j} = \frac{\theta_i - \theta_{\text{vytápěného sousedního prostoru}}}{\theta_i - \theta_e}$$

2.4.2 Tepelná ztráta větráním

$$\phi_{v,i} = H_{v,i} \cdot (\theta_i - \theta_e) \quad (\text{W})$$

2.4.2.1 Přirozené větrání

$H_{v,i}$ – měrná ztráta větráním (W/K)

$$H_{v,i} = V_i \cdot \rho \cdot c = 0,34 \cdot V_i \quad (\text{W/K})$$

V_i – vyšší z hodnot objemového toku $V_{inf}, V_{min,i}$ (m^3/h)

Hygienická výměna vzduchu $V_{min,i}$ (m^3/h)

$$V_{min,i} = n_{min} \cdot V \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

V – objem dané místnosti (m^3)

n_{min} – minimální intenzita výměny venkovního vzduchu za hodinu (h^{-1}), dle ČSN EN 12 831

Infiltrace pláštěm budovy V_{inf} (m^3/h)

$$V_{inf} = 2 \cdot V \cdot n_{50} \cdot e_i \cdot \varepsilon_i \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

n_{50} – intenzita výměny vzduchu za hodinu, při rozdílu tlaků 50 Pa – přirozené větrání $n_{50} = 4,5$

e_i – stínící součinitel, pro místnosti s jedním oknem a mírné zastínění $e_i = 0,02$

místnost s více okny a mírným zastíněním $e_i = 0,03$

ε_i – výškový součinitel, zohledňující rychlost proudění vzduchu, v závislosti na výšce $\varepsilon_i = 1$ pro výšku do 10m, $\varepsilon_i = 1,2$ pro výšku od 10 do 30 metrů

2.4.2.2 Nucené větrání

$$H_{v,i} = 0,34 \cdot (V_{inf} + V_{su,i}) \quad (\text{W/K})$$

$V_{su,i}$ – redukovaná hodnota přiváděného vzduchu se započítanou účinností rekuperace

$$V_{su,i} = V_{mech} \cdot \left(1 - \frac{\eta}{100}\right) \cdot \frac{t_i - t_{env}}{t_i - t_e} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

V_{mech} – množství přiváděného vzduchu (m^3/h)

η – účinnost rekuperační jednotky (%)

t_{env} – teplota přiváděného vzduchu ($^{\circ}\text{C}$)

Nucené větrání je v objektu jen za účelem požadované výměny vzduchu ve sklepech v 1. NP a 2.NP, úklidové místnosti a kotelny, které nelze větrat přirozeně. Bude přiváděn ohřátý, rekuperovaný vzduch o teplotě 10°C .

2.4.3 Výpočet tepelných ztrát jednotlivých místností

Stavba:	Bytový dům		
Místo:	Zlín	Zadavatel:	Ing. Marcela Počinková, Ph.D.
Zpracovatel:	Filip Ženožička		
Zakázka:	Vytápění bytového domu	Archiv:	
Projektant:	Filip Ženožička	Datum:	13. 12. 2015
E-mail:	filipzenozicka@seznam.cz	Telefon:	733179441

002 chodba

$t_i = 10\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SO4	0	12,70	3,00	0,239	22	1,00	2	38,1	6,9	31,2	7,4	9,3
DO1	0	0,90	1,97	1,700	22	1,00	1	1,8	1,8	1,8	3,0	5,3
OZ17	0	1,95	2,65	1,200	22	1,00	1	5,2	5,2	5,2	6,2	6,7
PDL1	0	2,16	12,70	0,144	5	0,22	0	27,4	0,0	27,4	1,3	9,9
SCH1	0	3,29	3,29	0,182	22	1,00	0	10,8	0,0	10,8	2,0	9,5
STR1	0	4,00	4,00	0,664	-5	-0,23	0	16,0	0,0	16,0	-2,4	10,4

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 32,4 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 15,6 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 17,5 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{vm} 11,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 385 W

Výměnou vzduchu Φ_{vm} 242 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 627 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

003 kočárkárna

$t_i = 10\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SO2	0	7,63	3,00	0,239	10	0,22	0	22,9	0,0	22,9	1,8	9,7
SCH1	0	4,95	2,44	0,182	22	1,00	0	12,1	0,0	12,1	2,2	9,5
STR1	0	2,50	2,44	0,664	-5	-0,23	0	6,1	0,0	6,1	-0,9	10,4
PDL1	0	2,44	7,63	0,144	5	0,22	0	18,6	0,0	18,6	0,9	9,9
SO3	0	2,44	3,00	1,500	22	1,00	1	7,3	0,2	7,1	10,7	5,9
OZ21	0	0,45	0,50	1,500	22	1,00	1	0,2	0,2	0,2	0,4	5,9

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 22,0 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 7,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 15,0 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 7,5 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 329 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 164 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLM} 493 WTepelný zisk Q_z 0 W**004 sklep** $t_i = 10\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
PDL1	0	2,44	3,09	0,144	5	0,22	0	7,6	0,0	7,6	0,4	9,9
SO2	0	3,09	3,00	0,239	10	0,22	0	9,3	0,0	9,3	0,7	9,7

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 8,5 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 1,1 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 23 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLM} 23 WTepelný zisk Q_z 0 W**005 úklid** $t_i = 10\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
PDL1	0	2,00	2,00	0,144	5	0,22	0	4,0	0,0	4,0	0,2	9,9
SO2	0	2,00	3,00	0,239	10	0,22	0	6,0	0,0	6,0	0,5	9,7

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 4,2 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 0,6 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 14 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLM} 14 WTepelný zisk Q_z 0 W

006 Schodiště

$t_i = 10\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
PDL1	0	4,16	4,16	0,144	5	0,22	0	17,3	0,0	17,3	0,8	9,9
SO4	0	1,75	3,00	0,239	22	1,00	0	5,3	0,0	5,3	1,3	9,3
SN3	0	2,77	3,00	2,010	-5	-0,23	0	8,3	0,0	8,3	-3,8	11,3
SO2	0	5,00	3,00	0,239	10	0,22	0	15,0	0,0	15,0	1,2	9,7
SN5	0	4,60	3,00	2,313	5	0,23	1	13,8	5,2	8,6	4,5	8,6
OZ17	0	1,95	2,65	1,200	22	1,00	1	5,2	5,2	5,2	6,2	6,7

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 20,3 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 6,5 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 10,2 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 6,9 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 223 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 152 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 375 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

007a Kotelna

$t_i = 16\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 31111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
PDL1	0	4,60	5,00	0,144	11	0,39	0	23,0	0,0	23,0	1,9	15,7
SO2	0	5,00	3,00	0,239	16	0,39	0	15,0	0,0	15,0	2,0	15,5
SN3	0	1,81	3,00	2,010	6	0,21	0	5,4	0,0	5,4	2,3	14,5
SO4	0	4,99	3,00	0,239	28	1,00	2	15,0	3,5	11,4	2,7	15,2
DO1	0	0,90	1,97	1,700	28	1,00	2	3,5	3,5	3,5	6,0	10,1
STR2	0	4,60	5,00	0,728	6	0,21	0	23,0	0,0	23,0	3,6	15,5

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 54,5 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 13,1 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 18,6 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 4,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 520 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 125 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 45 W

Tepelný zisk Q_z 600 W

007b Tech. místnost VZT

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
PDL1	0	4,60	2,51	0,144	10	0,37	0	11,5	0,0	11,5	0,9	14,8
SO2	0	4,60	3,00	0,239	15	0,37	1	13,8	0,6	13,2	1,7	14,6
OZ18	0	0,70	0,90	1,200	27	1,00	1	0,6	0,6	0,6	0,8	10,9
SO4	0	2,51	3,00	0,239	27	1,00	1	7,5	1,8	5,8	1,4	14,2
DO1	0	0,90	1,97	1,700	27	1,00	1	1,8	1,8	1,8	3,0	9,3

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 13,1 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 6,3 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 7,7 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 4,5 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 208 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 120 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{Hm} 328 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

101 Schodiště

$t_i = 10\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SO2	0	4,16	3,00	0,239	10	0,22	0	12,5	0,0	12,5	1,0	9,7
SN3	0	2,83	3,00	2,010	0	0,00	0	8,5	0,0	8,5	0,0	10,0
SN5	0	4,60	3,00	2,313	0	0,00	1	13,8	13,4	0,4	0,0	10,0
OZ14	0	5,05	2,65	1,200	-5	-0,23	1	13,4	13,4	13,4	-3,6	10,8
SN1	0	1,30	3,00	1,369	0	0,00	0	3,9	0,0	3,9	0,0	10,0

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 20,3 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 6,5 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -2,7 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 6,9 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -59 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 152 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{Hm} 92 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

103 Chodba

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	1,85	15,00	0,167	27	1,00	0	27,8	0,0	27,8	4,6	14,4
SN3	0	1,87	3,00	2,010	-9	-0,33	0	5,6	0,0	5,6	-3,8	17,3
SN3	0	2,42	3,00	2,010	-5	-0,19	0	7,2	0,0	7,2	-2,7	16,3
SN3	0	10,00	3,00	2,010	5	0,19	1	30,0	13,4	16,6	6,2	13,7
DN11	0	5,05	2,65	1,200	5	0,19	1	13,4	13,4	13,4	3,0	14,3

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 30,2 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 7,3 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,9 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 198 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 51 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 249 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

104 sklep

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 31111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SO2	0	2,49	3,00	0,239	15	0,37	0	7,5	0,0	7,5	1,0	14,6
SN3	0	4,60	3,00	2,010	0	0,00	0	13,8	0,0	13,8	0,0	15,0
SN3	0	2,49	3,00	2,010	0	0,00	1	7,5	1,8	5,7	0,0	15,0
DN9	0	0,90	1,97	3,500	0	0,00	1	1,8	1,8	1,8	0,0	15,0

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 13,0 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 1,0 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 26 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 26 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

111 hala

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	3,76	3,76	0,167	27	1,00	0	14,1	0,0	14,1	2,4	14,4
SN2	0	2,87	3,00	1,369	-5	-0,19	1	8,6	1,4	7,2	-1,8	15,9
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-5	-0,19	1	1,4	1,4	1,4	-0,9	17,2
SN2	0	2,40	3,00	1,369	-9	-0,33	1	7,2	1,4	5,8	-2,7	16,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-9	-0,33	1	1,4	1,4	1,4	-1,6	18,9
SN4	0	8,23	3,00	1,369	-5	-0,19	3	24,7	6,5	18,2	-4,6	15,9
DN4	0	1,30	2,55	3,500	-5	-0,19	1	3,3	3,3	3,3	-2,1	17,2
DN8	0	0,80	1,97	3,500	-5	-0,19	2	3,2	3,2	3,2	-2,0	17,2
SO1	0	1,51	3,00	0,212	27	1,00	0	4,5	0,0	4,5	1,0	14,3
SN1	0	1,11	3,00	1,369	-5	-0,19	0	3,3	0,0	3,3	-0,8	15,9

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 16,3 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} -13,3 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} -360 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLM} 0 WTepelný zisk Q_z 0 W**112 wc** $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	1,79	1,89	0,167	32	1,00	0	3,4	0,0	3,4	0,6	19,3
SN1	0	3,77	3,00	1,369	5	0,16	1	11,3	1,4	9,9	2,1	19,1
DN7	0	0,70	1,97	3,500	5	0,16	1	1,4	1,4	1,4	0,8	17,8
SN2	0	2,59	3,00	1,369	-4	-0,13	0	7,8	0,0	7,8	-1,3	20,7
SN3	0	1,03	3,00	2,010	5	0,16	0	3,1	0,0	3,1	1,0	18,7

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 9,8 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 3,1 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,5 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 99 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 17 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLM} 116 WTepelný zisk Q_z 0 W**113 koupelna** $t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	2,40	2,59	0,167	36	1,00	0	6,2	0,0	6,2	1,0	23,2
SN1	0	2,40	3,00	1,369	9	0,25	1	7,2	1,4	5,8	2,0	22,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	9	0,25	1	1,4	1,4	1,4	1,2	20,1
SN4	0	2,59	3,00	1,369	4	0,11	0	7,8	0,0	7,8	1,2	23,3
SN3	0	1,62	3,00	2,010	9	0,25	0	4,8	0,0	4,8	2,4	21,7
SN3	0	0,79	3,00	2,010	4	0,11	0	2,4	0,0	2,4	0,5	23,0
SN2	0	2,59	3,00	1,369	4	0,11	0	7,8	0,0	7,8	1,2	23,3

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 18,8 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 9,6 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,6 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 344 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 58 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLM} 402 WTepelný zisk Q_z 0 W

114 ložnice

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	3,27	3,49	0,167	32	1,00	0	11,4	0,0	11,4	1,9	19,3
SO1	0	3,49	3,00	0,212	32	1,00	0	10,5	0,0	10,5	2,2	19,2
SO1	0	3,27	3,00	0,212	32	1,00	1	9,8	2,3	7,5	1,6	19,2
OZ11	0	1,75	1,30	1,200	32	1,00	1	2,3	2,3	2,3	2,7	15,2
SN1	0	3,27	3,00	1,369	5	0,16	1	9,8	1,6	8,2	1,8	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 13,3 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 4,3 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 11,1 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 4,5 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 354 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 145 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 499 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

115 pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	3,17	3,49	0,167	32	1,00	0	11,1	0,0	11,1	1,9	19,3
SO1	0	3,17	3,00	0,212	32	1,00	3	9,5	3,1	6,4	1,4	19,2
OZ13	0	0,65	1,30	1,200	32	1,00	2	1,7	1,7	1,7	2,0	15,2
OZ12	0	1,10	1,30	1,200	32	1,00	1	1,4	1,4	1,4	1,7	15,2
SN1	0	3,17	3,00	1,369	5	0,16	1	9,5	1,6	7,9	1,7	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 13,3 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 6,4 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 9,5 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 4,5 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 305 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 145 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 449 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

116 kuchyň + ob.pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	6,38	6,38	0,167	32	1,00	0	40,8	0,0	40,8	6,8	19,3
SN1	0	2,02	3,00	1,369	5	0,16	1	6,0	3,3	2,7	0,6	19,1
DN4	0	1,30	2,55	3,500	5	0,16	1	3,3	3,3	3,3	1,8	17,8
SN2	0	2,50	3,00	1,369	-4	-0,13	0	7,5	0,0	7,5	-1,3	20,7
SO1	0	5,31	3,00	0,212	32	1,00	1	15,9	2,2	13,7	2,9	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
SO1	0	7,50	3,00	0,212	32	1,00	3	22,5	6,7	15,8	3,4	19,2
OZ7	0	2,05	1,30	1,200	32	1,00	1	2,7	2,7	2,7	3,2	15,2
OZ10	0	0,95	2,10	1,200	32	1,00	2	4,0	4,0	4,0	4,8	15,2
STR2	0	3,51	3,51	0,728	32	1,00	0	12,3	0,0	12,3	9,0	17,1

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 101,1 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 24,3 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 33,8 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 34,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 1 081 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 1 100 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 2 181 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

117 šatna

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SO2	0	2,35	3,00	0,239	27	0,37	1	7,1	0,9	6,2	0,8	14,2
OZ15	0	1,00	0,90	1,200	27	1,00	1	0,9	0,9	0,9	1,1	10,9
SO2	0	2,50	3,00	0,239	15	0,37	0	7,5	0,0	7,5	1,0	14,6
SN3	0	4,60	3,00	2,010	5	0,19	0	13,8	0,0	13,8	5,1	13,7
SO2	0	2,20	3,00	0,239	15	0,37	0	6,6	0,0	6,6	0,8	14,6

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 12,5 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 4,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 8,8 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 4,3 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 237 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 115 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 352 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

121 hala

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	2,61	2,96	0,167	27	1,00	0	7,7	0,0	7,7	1,3	14,4
SN4	0	2,96	3,00	1,369	-5	-0,19	1	8,9	4,8	4,1	-1,0	15,9
DN6	0	1,80	2,65	3,500	-5	-0,19	1	4,8	4,8	4,8	-3,1	17,2
SN2	0	2,61	3,00	1,369	-9	-0,33	1	7,8	1,4	6,4	-2,9	16,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-9	-0,33	1	1,4	1,4	1,4	-1,6	18,9
STR1	0	2,61	2,96	0,664	-9	-0,33	0	7,7	0,0	7,7	-1,7	15,7

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 9,1 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -9,1 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -246 W

Výměnou vzduchu Φ_{vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{Hlm} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

122 šatna

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	3,21	2,39	0,167	27	1,00	0	7,7	0,0	7,7	1,3	14,4
STR1	0	2,46	2,46	0,664	-9	-0,33	0	6,0	0,0	6,0	-1,3	15,7
STR1	0	1,28	1,28	0,664	-5	-0,19	0	1,6	0,0	1,6	-0,2	15,4
SN4	0	2,39	3,00	1,369	-5	-0,19	0	7,2	0,0	7,2	-1,8	15,9
SN3	0	1,62	3,00	2,010	-9	-0,33	0	4,8	0,0	4,8	-3,2	17,3
SN3	0	1,59	3,00	2,010	-5	-0,19	0	4,8	0,0	4,8	-1,8	16,3

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 8,7 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -7,1 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -192 W

Výměnou vzduchu Φ_{vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{Hlm} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

123 koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	2,22	2,22	0,167	36	1,00	0	4,9	0,0	4,9	0,8	23,2
SN1	0	2,30	3,00	1,369	9	0,25	1	6,9	1,4	5,5	1,9	22,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	9	0,25	1	1,4	1,4	1,4	1,2	20,1
SN4	0	1,94	3,00	1,369	4	0,11	0	5,8	0,0	5,8	0,9	23,3
SN3	0	0,94	3,00	2,010	9	0,25	0	2,8	0,0	2,8	1,4	21,7
SN1	0	1,65	3,00	1,369	4	0,11	0	4,9	0,0	4,9	0,8	23,3

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 13,9 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 7,0 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,2 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 251 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 43 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 294 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

124 kuchyň + ob.pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	2,10	2,10	0,167	32	1,00	0	4,4	0,0	4,4	0,7	19,3
SN1	0	5,92	3,00	1,369	5	0,16	1	17,8	4,8	13,0	2,8	19,1
DN6	0	1,80	2,65	3,500	5	0,16	1	4,8	4,8	4,8	2,6	17,8
SN2	0	2,14	3,00	1,369	-4	-0,13	0	6,4	0,0	6,4	-1,1	20,7
SO1	0	4,31	3,00	0,212	32	1,00	3	12,9	6,7	6,3	1,3	19,2
OZ10	0	0,95	2,10	1,200	32	1,00	2	4,0	4,0	4,0	4,8	15,2
OZ7	0	2,05	1,30	1,200	32	1,00	1	2,7	2,7	2,7	3,2	15,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 9,5 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 2,3 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 14,3 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 3,2 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 459 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 103 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 562 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

125 ložnice

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	4,91	3,19	0,167	32	1,00	0	15,7	0,0	15,7	2,6	19,3
SO1	0	3,19	3,00	0,212	32	1,00	3	9,6	4,7	4,9	1,0	19,2
OZ10	0	0,95	2,10	1,200	32	1,00	2	4,0	4,0	4,0	4,8	15,2
OZ4	0	0,55	1,30	1,200	32	1,00	1	0,7	0,7	0,7	0,9	15,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 17,3 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 8,3 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 9,3 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 5,9 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 297 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 188 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 486 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

131 hala

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	2,61	2,96	0,167	27	1,00	0	7,7	0,0	7,7	1,3	14,4
SN4	0	2,96	3,00	1,369	-5	-0,19	1	8,9	4,8	4,1	-1,0	15,9
DN6	0	1,80	2,65	3,500	-5	-0,19	1	4,8	4,8	4,8	-3,1	17,2
SN2	0	2,61	3,00	1,369	-9	-0,33	1	7,8	1,4	6,4	-2,9	16,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-9	-0,33	1	1,4	1,4	1,4	-1,6	18,9

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 9,1 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -7,4 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -200 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

132 šatna

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	3,21	2,39	0,167	27	1,00	0	7,7	0,0	7,7	1,3	14,4
STR1	0	2,46	2,46	0,664	-9	-0,33	0	6,0	0,0	6,0	-1,3	15,7
STR1	0	1,28	1,28	0,664	-5	-0,19	0	1,6	0,0	1,6	-0,2	15,4
SN4	0	2,39	3,00	1,369	-5	-0,19	0	7,2	0,0	7,2	-1,8	15,9
SN3	0	1,03	3,00	2,010	-5	-0,19	0	3,1	0,0	3,1	-1,2	16,3

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN3	0	1,62	3,00	2,010	-9	-0,33	0	4,8	0,0	4,8	-3,2	17,3

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 8,7 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -6,5 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -175 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

133 koupelna

$t_i = 24$ °C $t_e = -12$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	2,22	2,22	0,167	36	1,00	0	4,9	0,0	4,9	0,8	23,2
SN1	0	2,30	3,00	1,369	9	0,25	1	6,9	1,4	5,5	1,9	22,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	9	0,25	1	1,4	1,4	1,4	1,2	20,1
SN4	0	1,94	3,00	1,369	4	0,11	0	5,8	0,0	5,8	0,9	23,3
SN1	0	1,65	3,00	1,369	4	0,11	0	4,9	0,0	4,9	0,8	23,3
SN3	0	0,94	3,00	2,010	9	0,25	0	2,8	0,0	2,8	1,4	21,7
STR2	0	2,22	2,22	0,728	9	0,25	0	4,9	0,0	4,9	0,9	23,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 13,9 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 7,9 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,2 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 283 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 43 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 326 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

134 kuchyň + ob. pokoj

$t_i = 20$ °C $t_e = -12$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	2,10	2,10	0,167	32	1,00	0	4,4	0,0	4,4	0,7	19,3
SN1	0	5,92	3,00	1,369	5	0,16	1	17,8	4,8	13,0	2,8	19,1
DN6	0	1,80	2,65	3,500	5	0,16	1	4,8	4,8	4,8	2,6	17,8
SN2	0	2,14	3,00	1,369	-4	-0,13	0	6,4	0,0	6,4	-1,1	20,7
SO1	0	4,31	3,00	0,212	32	1,00	3	12,9	6,7	6,3	1,3	19,2
OZ10	0	0,95	2,10	1,200	32	1,00	2	4,0	4,0	4,0	4,8	15,2
OZ7	0	2,05	1,30	1,200	32	1,00	1	2,7	2,7	2,7	3,2	15,2

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 9,5 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 2,3 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 14,3 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 3,2 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 459 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 103 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 562 WTepelný zisk Q_z 0 W**135 ložnice** $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	4,91	3,19	0,167	32	1,00	0	15,7	0,0	15,7	2,6	19,3
SO1	0	3,19	3,00	0,212	32	1,00	3	9,6	4,7	4,9	1,0	19,2
OZ10	0	0,95	2,10	1,200	32	1,00	2	4,0	4,0	4,0	4,8	15,2
OZ4	0	0,55	1,30	1,200	32	1,00	1	0,7	0,7	0,7	0,9	15,2

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 17,3 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 8,3 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 9,3 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 5,9 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 297 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 188 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 486 WTepelný zisk Q_z 0 W**141 hala** $t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	3,76	3,76	0,167	27	1,00	0	14,1	0,0	14,1	2,4	14,4
SN2	0	2,87	3,00	1,369	-5	-0,19	1	8,6	1,4	7,2	-1,8	15,9
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-5	-0,19	1	1,4	1,4	1,4	-0,9	17,2
SN2	0	2,40	3,00	1,369	-9	-0,33	1	7,2	1,4	5,8	-2,7	16,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-9	-0,33	1	1,4	1,4	1,4	-1,6	18,9
SN4	0	8,23	3,00	1,369	-5	-0,19	3	24,7	6,5	18,2	-4,6	15,9
DN4	0	1,30	2,55	3,500	-5	-0,19	1	3,3	3,3	3,3	-2,1	17,2
DN8	0	0,80	1,97	3,500	-5	-0,19	2	3,2	3,2	3,2	-2,0	17,2
SO1	0	1,51	3,00	0,212	27	1,00	0	4,5	0,0	4,5	1,0	14,3
SN1	0	1,11	3,00	1,369	-5	-0,19	0	3,3	0,0	3,3	-0,8	15,9

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 16,3 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} -13,3 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} -360 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLM} 0 WTepelný zisk Q_z 0 W**142 wc** $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	1,79	1,89	0,167	32	1,00	0	3,4	0,0	3,4	0,6	19,3
SN1	0	3,77	3,00	1,369	5	0,16	1	11,3	1,4	9,9	2,1	19,1
DN7	0	0,70	1,97	3,500	5	0,16	1	1,4	1,4	1,4	0,8	17,8
SN2	0	2,59	3,00	1,369	-4	-0,13	0	7,8	0,0	7,8	-1,3	20,7
SN3	0	1,03	3,00	2,010	5	0,16	0	3,1	0,0	3,1	1,0	18,7

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 9,8 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 3,1 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,5 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 99 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 17 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLM} 116 WTepelný zisk Q_z 0 W**143 koupelna** $t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	2,40	2,59	0,167	36	1,00	0	6,2	0,0	6,2	1,0	23,2
SN1	0	2,40	3,00	1,369	9	0,25	1	7,2	1,4	5,8	2,0	22,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	9	0,25	1	1,4	1,4	1,4	1,2	20,1
SN4	0	2,59	3,00	1,369	4	0,11	0	7,8	0,0	7,8	1,2	23,3
SN3	0	1,62	3,00	2,010	9	0,25	0	4,8	0,0	4,8	2,4	21,7
SN3	0	0,79	3,00	2,010	4	0,11	0	2,4	0,0	2,4	0,5	23,0
SN2	0	2,59	3,00	1,369	4	0,11	0	7,8	0,0	7,8	1,2	23,3

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 18,8 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 9,6 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,6 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 344 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 58 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLM} 402 WTepelný zisk Q_z 0 W

144 ložnice

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	3,27	3,49	0,167	32	1,00	0	11,4	0,0	11,4	1,9	19,3
SO1	0	3,49	3,00	0,212	32	1,00	0	10,5	0,0	10,5	2,2	19,2
SO1	0	3,27	3,00	0,212	32	1,00	1	9,8	2,3	7,5	1,6	19,2
OZ11	0	1,75	1,30	1,200	32	1,00	1	2,3	2,3	2,3	2,7	15,2
SN1	0	3,27	3,00	1,369	5	0,16	1	9,8	1,6	8,2	1,8	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 13,3 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 4,3 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 11,1 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 4,5 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 354 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 145 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 499 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

145 pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	3,17	3,49	0,167	32	1,00	0	11,1	0,0	11,1	1,9	19,3
SO1	0	3,17	3,00	0,212	32	1,00	3	9,5	3,1	6,4	1,4	19,2
OZ13	0	0,65	1,30	1,200	32	1,00	2	1,7	1,7	1,7	2,0	15,2
OZ12	0	1,10	1,30	1,200	32	1,00	1	1,4	1,4	1,4	1,7	15,2
SN1	0	3,17	3,00	1,369	5	0,16	1	9,5	1,6	7,9	1,7	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 13,3 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 6,4 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 9,5 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 4,5 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 305 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 145 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 449 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

146 kuchyň + ob.pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR3	0	6,38	6,38	0,167	32	1,00	0	40,8	0,0	40,8	6,8	19,3
SN1	0	2,02	3,00	1,369	5	0,16	1	6,0	3,3	2,7	0,6	19,1
DN4	0	1,30	2,55	3,500	5	0,16	1	3,3	3,3	3,3	1,8	17,8
SN2	0	2,50	3,00	1,369	-4	-0,13	0	7,5	0,0	7,5	-1,3	20,7
SO1	0	5,31	3,00	0,212	32	1,00	1	15,9	2,2	13,7	2,9	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
SO1	0	7,50	3,00	0,212	32	1,00	3	22,5	6,7	15,8	3,4	19,2
OZ7	0	2,05	1,30	1,200	32	1,00	1	2,7	2,7	2,7	3,2	15,2
OZ10	0	0,95	2,10	1,200	32	1,00	2	4,0	4,0	4,0	4,8	15,2
STR2	0	3,51	3,51	0,728	32	1,00	0	12,3	0,0	12,3	9,0	17,1

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 101,1 m³·h⁻¹
Infiltrace pláštěm V_{n50} 24,3 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 33,8 W·K⁻¹
Výměnou vzduchu H_{Vm} 34,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 1 081 W
Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 1 100 W
Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 2 181 W
Tepelný zisk Q_z 0 W

147 šatna

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SO2	0	2,35	3,00	0,239	27	0,37	1	7,1	1,9	5,2	0,7	14,2
OZ16	0	2,10	0,90	1,200	27	1,00	1	1,9	1,9	1,9	2,3	10,9
SO2	0	2,50	3,00	0,239	15	0,37	0	7,5	0,0	7,5	1,0	14,6
SN3	0	4,60	3,00	2,010	5	0,19	0	13,8	0,0	13,8	5,1	13,7
SO2	0	2,20	3,00	0,239	15	0,37	0	6,6	0,0	6,6	0,8	14,6

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 12,5 m³·h⁻¹
Infiltrace pláštěm V_{n50} 4,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 9,9 W·K⁻¹
Výměnou vzduchu H_{Vm} 4,3 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 266 W
Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 115 W
Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 381 W
Tepelný zisk Q_z 0 W

201 Schodiště

$t_i = 10\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SO2	0	4,16	3,00	0,239	10	0,22	0	12,5	0,0	12,5	1,0	9,7
SN3	0	2,83	3,00	2,010	0	0,00	0	8,5	0,0	8,5	0,0	10,0
SN5	0	4,60	3,00	2,313	0	0,00	1	13,8	13,4	0,4	0,0	10,0
OZ14	0	5,05	2,65	1,200	-5	-0,23	1	13,4	13,4	13,4	-3,6	10,8
SN1	0	1,30	3,00	1,369	0	0,00	0	3,9	0,0	3,9	0,0	10,0

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 20,3 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 6,5 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -2,7 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 6,9 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -59 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 152 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 92 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

203 Chodba

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR1	0	6,12	6,12	0,664	-5	-0,19	0	37,5	0,0	37,5	-4,6	15,4
SN3	0	1,87	3,00	2,010	-9	-0,33	0	5,6	0,0	5,6	-3,8	17,3
SN3	0	2,42	3,00	2,010	-5	-0,19	0	7,2	0,0	7,2	-2,7	16,3
SN3	0	10,00	3,00	2,010	5	0,19	1	30,0	13,4	16,6	6,2	13,7
DN11	0	5,05	2,65	1,200	5	0,19	1	13,4	13,4	13,4	3,0	14,3
STR1	0	2,05	2,05	0,664	-9	-0,33	0	4,2	0,0	4,2	-0,9	15,7

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 30,2 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -2,8 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,9 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -77 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 51 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

211 hala

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	3,06	3,06	0,182	27	1,00	0	9,4	0,0	9,4	1,7	14,4
STR1	0	2,17	2,17	0,664	-5	-0,19	0	4,7	0,0	4,7	-0,6	15,4
SN1	0	1,11	3,00	1,369	-5	-0,19	0	3,3	0,0	3,3	-0,8	15,9
SN2	0	3,98	3,00	1,369	-5	-0,19	1	11,9	1,4	10,6	-2,7	15,9
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-5	-0,19	1	1,4	1,4	1,4	-0,9	17,2
SN4	0	8,23	3,00	1,369	-5	-0,19	3	24,7	6,5	18,2	-4,6	15,9
DN4	0	1,30	2,55	3,500	-5	-0,19	1	3,3	3,3	3,3	-2,1	17,2
DN8	0	0,80	1,97	3,500	-5	-0,19	2	3,2	3,2	3,2	-2,0	17,2
SO1	0	1,51	3,00	0,212	27	1,00	0	4,5	0,0	4,5	1,0	14,3
SN2	0	2,40	3,00	1,369	-9	-0,33	1	7,2	1,4	5,8	-2,7	16,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-9	-0,33	1	1,4	1,4	1,4	-1,6	18,9

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 16,3 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -15,4 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -416 W

Výměnou vzduchu Φ_{vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

212 wc

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR2	0	1,89	1,79	0,728	0	0,00	0	3,4	0,0	3,4	0,0	20,0
SN1	0	2,87	3,00	1,369	5	0,16	1	8,6	1,4	7,2	1,5	19,1
DN7	0	0,70	1,97	3,500	5	0,16	1	1,4	1,4	1,4	0,8	17,8
SN2	0	2,59	3,00	1,369	-4	-0,13	0	7,8	0,0	7,8	-1,3	20,7
SN3	0	1,03	3,00	2,010	-4	-0,13	0	3,1	0,0	3,1	-0,8	21,0

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 9,8 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 0,2 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{vm} 0,5 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 6 W

Výměnou vzduchu Φ_{vm} 17 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 23 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

213 koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR2	0	2,40	2,59	0,728	4	0,11	0	6,2	0,0	6,2	0,5	23,6
SN1	0	2,40	3,00	1,369	9	0,25	1	7,2	1,4	5,8	2,0	22,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	9	0,25	1	1,4	1,4	1,4	1,2	20,1
SN4	0	2,59	3,00	1,369	4	0,11	0	7,8	0,0	7,8	1,2	23,3
SN3	0	1,39	3,00	2,010	4	0,11	0	4,2	0,0	4,2	0,9	23,0

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 18,8 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 5,8 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,6 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 209 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 58 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 267 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

214 ložnice

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	3,49	3,27	0,182	32	1,00	0	11,4	0,0	11,4	2,1	19,3
SO1	0	3,49	3,00	0,212	32	1,00	0	10,5	0,0	10,5	2,2	19,2
SO1	0	3,27	3,00	0,212	32	1,00	1	9,8	2,3	7,5	1,6	19,2
OZ11	0	1,75	1,30	1,200	32	1,00	1	2,3	2,3	2,3	2,7	15,2
SN1	0	3,27	3,00	1,369	5	0,16	1	9,8	1,6	8,2	1,8	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 13,3 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 4,3 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 11,2 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 4,5 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 360 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 145 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 505 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

215 pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	3,49	3,17	0,182	32	1,00	0	11,1	0,0	11,1	2,0	19,3
SO1	0	3,17	3,00	0,212	32	1,00	3	9,5	3,1	6,4	1,4	19,2
OZ13	0	0,65	1,30	1,200	32	1,00	2	1,7	1,7	1,7	2,0	15,2
OZ12	0	1,10	1,30	1,200	32	1,00	1	1,4	1,4	1,4	1,7	15,2
SN1	0	3,17	3,00	1,369	5	0,16	1	9,5	1,6	7,9	1,7	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 13,3 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 6,4 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 9,7 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 4,5 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 310 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 145 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 455 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

216 kuchyň + ob.pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	5,23	5,23	0,182	32	1,00	0	27,4	0,0	27,4	5,0	19,3
SN1	0	2,02	3,00	1,369	5	0,16	1	6,0	3,3	2,7	0,6	19,1
DN4	0	1,30	2,55	3,500	5	0,16	1	3,3	3,3	3,3	1,8	17,8
SN2	0	2,50	3,00	1,369	-4	-0,13	0	7,5	0,0	7,5	-1,3	20,7
SO1	0	4,00	3,00	0,212	32	1,00	1	12,0	2,2	9,8	2,1	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
SO1	0	7,50	3,00	0,212	32	1,00	3	22,5	6,7	15,8	3,4	19,2
OZ7	0	2,05	1,30	1,200	32	1,00	1	2,7	2,7	2,7	3,2	15,2
OZ10	0	0,95	2,10	1,200	32	1,00	2	4,0	4,0	4,0	4,8	15,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 76,3 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 18,3 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 22,1 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 25,9 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 708 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 830 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 1 539 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

217 šatna

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SO1	0	4,60	3,00	0,212	27	1,00	1	13,8	1,9	11,9	2,5	14,3
OZ16	0	2,10	0,90	1,200	27	1,00	1	1,9	1,9	1,9	2,3	10,9
SO1	0	2,50	3,00	0,212	27	1,00	0	7,5	0,0	7,5	1,6	14,3
SN3	0	4,60	3,00	2,010	5	0,19	0	13,8	0,0	13,8	5,1	13,7
STR1	0	4,60	2,50	0,664	-5	-0,19	0	11,5	0,0	11,5	-1,4	15,4

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 12,5 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 4,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 10,1 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 4,3 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 273 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 115 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 388 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

221 hala

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR2	0	2,29	2,29	0,728	-5	-0,19	0	5,2	0,0	5,2	-0,7	15,5
SN3	0	2,61	3,00	2,010	-9	-0,33	0	7,8	0,0	7,8	-5,2	17,3
SN4	0	2,86	3,00	1,369	-5	-0,19	1	8,6	3,4	5,1	-1,3	15,9
DN5	0	1,30	2,65	3,500	-5	-0,19	1	3,4	3,4	3,4	-2,2	17,2
SN2	0	2,61	3,00	1,369	-9	-0,33	1	7,8	1,4	6,4	-2,9	16,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-9	-0,33	1	1,4	1,4	1,4	-1,6	18,9

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 8,4 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -14,0 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -379 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

222 koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR2	0	2,23	2,23	0,728	4	0,11	0	5,0	0,0	5,0	0,4	23,6
STR1	0	2,23	2,23	0,664	9	0,25	0	5,0	0,0	5,0	0,8	23,3
SN1	0	1,55	3,00	1,369	4	0,11	0	4,7	0,0	4,7	0,7	23,3
SN1	0	2,61	3,00	1,369	9	0,25	1	7,8	1,4	6,4	2,2	22,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	9	0,25	1	1,4	1,4	1,4	1,2	20,1
SN3	0	1,03	3,00	2,010	4	0,11	0	3,1	0,0	3,1	0,7	23,0
SN4	0	2,14	3,00	1,369	4	0,11	0	6,4	0,0	6,4	1,0	23,3

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 14,1 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 7,0 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,2 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 253 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 43 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 295 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

223 kuchyň + ob.pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	4,68	4,68	0,182	32	1,00	0	21,9	0,0	21,9	4,0	19,3
SN1	0	2,86	3,00	1,369	5	0,16	1	8,6	3,4	5,1	1,1	19,1
DN5	0	1,30	2,65	3,500	5	0,16	1	3,4	3,4	3,4	1,9	17,8
SN2	0	2,14	3,00	1,369	-4	-0,13	0	6,4	0,0	6,4	-1,1	20,7
SN3	0	1,39	3,00	2,010	-4	-0,13	0	4,2	0,0	4,2	-1,0	21,0
SO1	0	1,30	3,00	0,212	32	1,00	0	3,9	0,0	3,9	0,8	19,2
SO1	0	5,00	3,00	0,212	32	1,00	3	15,0	5,9	9,1	1,9	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	2	4,4	4,4	4,4	5,2	15,2
OZ2	0	1,15	1,30	1,200	32	1,00	1	1,5	1,5	1,5	1,8	15,2
STR1	0	1,17	1,17	0,664	5	0,16	0	1,4	0,0	1,4	0,1	19,6

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 88,2 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 21,2 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 14,8 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 30,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 473 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 960 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 1 433 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

231 hala

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR1	0	2,02	2,02	0,664	-5	-0,19	0	4,1	0,0	4,1	-0,5	15,4
STR1	0	0,79	0,79	0,664	-5	-0,19	0	0,6	0,0	0,6	-0,1	15,4
STR2	0	2,33	2,33	0,728	-9	-0,33	0	5,4	0,0	5,4	-1,3	15,8
SN1	0	1,51	3,00	1,369	0	0,00	0	4,5	0,0	4,5	0,0	15,0
SN2	0	2,07	3,00	1,369	-9	-0,33	1	6,2	1,4	4,8	-2,2	16,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-9	-0,33	1	1,4	1,4	1,4	-1,6	18,9
SN4	0	2,41	3,00	1,369	-5	-0,19	1	7,2	3,4	3,8	-1,0	15,9
DN5	0	1,30	2,65	3,500	-5	-0,19	1	3,4	3,4	3,4	-2,2	17,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 6,7 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -8,9 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -240 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

232 koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR2	0	2,10	2,10	0,728	4	0,11	0	4,4	0,0	4,4	0,4	23,6
STR1	0	0,79	0,79	0,664	9	0,25	0	0,6	0,0	0,6	0,1	23,3
SN1	0	1,56	3,00	1,369	4	0,11	0	4,7	0,0	4,7	0,7	23,3
SN1	0	2,05	3,00	1,369	9	0,25	1	6,1	1,4	4,8	1,6	22,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	9	0,25	1	1,4	1,4	1,4	1,2	20,1
SN4	0	2,59	3,00	1,369	4	0,11	0	7,8	0,0	7,8	1,2	23,3
SN3	0	2,61	3,00	2,010	9	0,25	0	7,8	0,0	7,8	3,9	21,7
SN3	0	1,29	3,00	2,010	9	0,25	0	3,9	0,0	3,9	1,9	21,7

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 17,3 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 11,1 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 399 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 52 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 451 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

233 kuchyň + ob.pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	4,68	4,68	0,182	32	1,00	0	21,9	0,0	21,9	4,0	19,3
SN1	0	2,41	3,00	1,369	5	0,16	1	7,2	3,4	3,8	0,8	19,1
DN5	0	1,30	2,65	3,500	5	0,16	1	3,4	3,4	3,4	1,9	17,8
SN2	0	2,59	3,00	1,369	-4	-0,13	0	7,8	0,0	7,8	-1,3	20,7
SO1	0	4,91	3,00	0,212	32	1,00	2	14,7	4,8	9,9	2,1	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
OZ7	0	2,05	1,30	1,200	32	1,00	1	2,7	2,7	2,7	3,2	15,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 88,2 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 21,2 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 13,3 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 30,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 424 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 960 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 1 384 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

241 hala

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR2	0	2,29	2,29	0,728	-5	-0,19	0	5,2	0,0	5,2	-0,7	15,5
SN3	0	2,61	3,00	2,010	-9	-0,33	0	7,8	0,0	7,8	-5,2	17,3
SN4	0	2,86	3,00	1,369	-5	-0,19	1	8,6	3,4	5,1	-1,3	15,9
DN5	0	1,30	2,65	3,500	-5	-0,19	1	3,4	3,4	3,4	-2,2	17,2
SN2	0	2,61	3,00	1,369	-9	-0,33	1	7,8	1,4	6,4	-2,9	16,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-9	-0,33	1	1,4	1,4	1,4	-1,6	18,9

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 8,4 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -14,0 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -379 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

242 koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR2	0	2,23	2,23	0,728	4	0,11	0	5,0	0,0	5,0	0,4	23,6
STR1	0	2,23	2,23	0,664	9	0,25	0	5,0	0,0	5,0	0,8	23,3
SN1	0	1,55	3,00	1,369	4	0,11	0	4,7	0,0	4,7	0,7	23,3
SN1	0	2,61	3,00	1,369	9	0,25	1	7,8	1,4	6,4	2,2	22,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	9	0,25	1	1,4	1,4	1,4	1,2	20,1
SN3	0	1,03	3,00	2,010	4	0,11	0	3,1	0,0	3,1	0,7	23,0
SN4	0	2,14	3,00	1,369	4	0,11	0	6,4	0,0	6,4	1,0	23,3

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 14,1 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 7,0 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,2 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 253 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 43 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 295 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

243 kuchyň + ob.pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	4,68	4,68	0,182	32	1,00	0	21,9	0,0	21,9	4,0	19,3
SN1	0	2,86	3,00	1,369	5	0,16	1	8,6	3,4	5,1	1,1	19,1
DN5	0	1,30	2,65	3,500	5	0,16	1	3,4	3,4	3,4	1,9	17,8
SN2	0	2,14	3,00	1,369	-4	-0,13	0	6,4	0,0	6,4	-1,1	20,7
SN3	0	1,39	3,00	2,010	-4	-0,13	0	4,2	0,0	4,2	-1,0	21,0
SO1	0	1,30	3,00	0,212	32	1,00	0	3,9	0,0	3,9	0,8	19,2
SO1	0	5,00	3,00	0,212	32	1,00	3	15,0	5,9	9,1	1,9	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	2	4,4	4,4	4,4	5,2	15,2
OZ2	0	1,15	1,30	1,200	32	1,00	1	1,5	1,5	1,5	1,8	15,2
STR1	0	1,17	1,17	0,664	5	0,16	0	1,4	0,0	1,4	0,1	19,6

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 88,2 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 21,2 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 14,8 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 30,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 473 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 960 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 1 433 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

251 hala

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	3,06	3,06	0,182	27	1,00	0	9,4	0,0	9,4	1,7	14,4
STR1	0	2,17	2,17	0,664	-5	-0,19	0	4,7	0,0	4,7	-0,6	15,4
SN1	0	1,11	3,00	1,369	-5	-0,19	0	3,3	0,0	3,3	-0,8	15,9
SN2	0	3,98	3,00	1,369	-5	-0,19	1	11,9	1,4	10,6	-2,7	15,9
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-5	-0,19	1	1,4	1,4	1,4	-0,9	17,2
SN4	0	8,23	3,00	1,369	-5	-0,19	3	24,7	6,5	18,2	-4,6	15,9
DN4	0	1,30	2,55	3,500	-5	-0,19	1	3,3	3,3	3,3	-2,1	17,2
DN8	0	0,80	1,97	3,500	-5	-0,19	2	3,2	3,2	3,2	-2,0	17,2
SO1	0	1,51	3,00	0,212	27	1,00	0	4,5	0,0	4,5	1,0	14,3
SN2	0	2,40	3,00	1,369	-9	-0,33	1	7,2	1,4	5,8	-2,7	16,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-9	-0,33	1	1,4	1,4	1,4	-1,6	18,9

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 16,3 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -15,4 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -416 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

252 wc

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR2	0	1,89	1,79	0,728	0	0,00	0	3,4	0,0	3,4	0,0	20,0
SN1	0	2,87	3,00	1,369	5	0,16	1	8,6	1,4	7,2	1,5	19,1
DN7	0	0,70	1,97	3,500	5	0,16	1	1,4	1,4	1,4	0,8	17,8
SN2	0	2,59	3,00	1,369	-4	-0,13	0	7,8	0,0	7,8	-1,3	20,7
SN3	0	1,03	3,00	2,010	-4	-0,13	0	3,1	0,0	3,1	-0,8	21,0

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 9,8 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 0,2 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,5 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 6 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 17 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 23 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

253 koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR2	0	2,40	2,59	0,728	4	0,11	0	6,2	0,0	6,2	0,5	23,6
SN1	0	2,40	3,00	1,369	9	0,25	1	7,2	1,4	5,8	2,0	22,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	9	0,25	1	1,4	1,4	1,4	1,2	20,1
SN4	0	2,59	3,00	1,369	4	0,11	0	7,8	0,0	7,8	1,2	23,3
SN3	0	1,39	3,00	2,010	4	0,11	0	4,2	0,0	4,2	0,9	23,0

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 18,8 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 5,8 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,6 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 209 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 58 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 267 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

254 ložnice

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	3,49	3,27	0,182	32	1,00	0	11,4	0,0	11,4	2,1	19,3
SO1	0	3,49	3,00	0,212	32	1,00	0	10,5	0,0	10,5	2,2	19,2
SO1	0	3,27	3,00	0,212	32	1,00	1	9,8	2,3	7,5	1,6	19,2
OZ11	0	1,75	1,30	1,200	32	1,00	1	2,3	2,3	2,3	2,7	15,2
SN1	0	3,27	3,00	1,369	5	0,16	1	9,8	1,6	8,2	1,8	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 13,3 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 4,3 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 11,2 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 4,5 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 360 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 145 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 505 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

255 pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	3,49	3,17	0,182	32	1,00	0	11,1	0,0	11,1	2,0	19,3
SO1	0	3,17	3,00	0,212	32	1,00	3	9,5	3,1	6,4	1,4	19,2
OZ13	0	0,65	1,30	1,200	32	1,00	2	1,7	1,7	1,7	2,0	15,2
OZ12	0	1,10	1,30	1,200	32	1,00	1	1,4	1,4	1,4	1,7	15,2
SN1	0	3,17	3,00	1,369	5	0,16	1	9,5	1,6	7,9	1,7	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 13,3 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 6,4 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 9,7 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 4,5 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 310 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 145 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 455 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

256 kuchyň + ob.pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	5,23	5,23	0,182	32	1,00	0	27,4	0,0	27,4	5,0	19,3
SN1	0	2,02	3,00	1,369	5	0,16	1	6,0	3,3	2,7	0,6	19,1
DN4	0	1,30	2,55	3,500	5	0,16	1	3,3	3,3	3,3	1,8	17,8
SN2	0	2,50	3,00	1,369	-4	-0,13	0	7,5	0,0	7,5	-1,3	20,7
SO1	0	4,00	3,00	0,212	32	1,00	1	12,0	2,2	9,8	2,1	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
SO1	0	7,50	3,00	0,212	32	1,00	3	22,5	6,7	15,8	3,4	19,2
OZ7	0	2,05	1,30	1,200	32	1,00	1	2,7	2,7	2,7	3,2	15,2
OZ10	0	0,95	2,10	1,200	32	1,00	2	4,0	4,0	4,0	4,8	15,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 76,3 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 18,3 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 22,1 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 25,9 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 708 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 830 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 1 539 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

257 šatna

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SO1	0	4,60	3,00	0,212	27	1,00	1	13,8	1,9	11,9	2,5	14,3
OZ16	0	2,10	0,90	1,200	27	1,00	1	1,9	1,9	1,9	2,3	10,9
SO1	0	2,50	3,00	0,212	27	1,00	0	7,5	0,0	7,5	1,6	14,3
SN3	0	4,60	3,00	2,010	5	0,19	0	13,8	0,0	13,8	5,1	13,7
STR1	0	4,60	2,50	0,664	-5	-0,19	0	11,5	0,0	11,5	-1,4	15,4

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 12,5 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 4,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 10,1 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 4,3 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 273 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 115 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 388 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

301 Schodiště

$t_i = 10\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN3	0	12,78	3,00	2,010	-5	-0,23	4	38,3	7,1	31,2	-14,3	11,3
DN9	0	0,90	1,97	3,500	-5	-0,23	4	7,1	7,1	7,1	-5,6	12,2
SN5	0	1,39	3,00	2,313	-14	-0,64	0	4,2	0,0	4,2	-6,2	14,0
SN3	0	2,16	3,00	2,010	-10	-0,45	0	6,5	0,0	6,5	-5,9	12,5
PDL1	0	2,62	2,62	0,144	5	0,22	0	6,9	0,0	6,9	0,3	9,9

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 27,8 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -31,7 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 9,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -696 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 208 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

311 hala

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN3	0	0,95	3,00	2,010	-5	-0,19	0	2,8	0,0	2,8	-1,1	16,3
SN4	0	10,84	3,00	1,369	-5	-0,19	3	32,5	6,0	26,5	-6,7	15,9
DN8	0	0,80	1,97	3,500	-5	-0,19	2	3,2	3,2	3,2	-2,0	17,2
DN1	0	1,30	2,20	3,500	-5	-0,19	1	2,9	2,9	2,9	-1,9	17,2
SN2	0	2,36	3,00	1,369	-9	-0,33	1	7,1	1,4	5,7	-2,6	16,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-9	-0,33	1	1,4	1,4	1,4	-1,6	18,9
SN3	0	3,18	3,00	2,010	5	0,19	1	9,5	1,8	7,8	2,9	13,7
DN9	0	0,90	1,97	3,500	5	0,19	1	1,8	1,8	1,8	1,1	12,8
PDL1	0	1,78	1,78	0,144	10	0,37	0	3,2	0,0	3,2	0,2	14,8
STR1	0	2,10	2,10	0,664	0	0,00	0	4,4	0,0	4,4	0,0	15,0
SN2	0	4,42	3,00	1,369	-5	-0,19	1	13,3	1,4	11,9	-3,0	15,9
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-5	-0,19	1	1,4	1,4	1,4	-0,9	17,2
SN1	0	2,20	3,00	1,369	-5	-0,19	0	6,6	0,0	6,6	-1,7	15,9

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 22,2 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -17,2 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -464 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

312 koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN1	0	2,36	3,00	1,369	9	0,25	1	7,1	1,4	5,7	1,9	22,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	9	0,25	1	1,4	1,4	1,4	1,2	20,1
SN4	0	2,39	3,00	1,369	4	0,11	0	7,2	0,0	7,2	1,1	23,3
SN3	0	3,98	3,00	2,010	14	0,39	0	12,0	0,0	12,0	9,3	20,5
SN1	0	1,56	3,00	1,369	4	0,11	0	4,7	0,0	4,7	0,7	23,3
STR1	0	1,84	1,84	0,664	9	0,25	0	3,4	0,0	3,4	0,6	23,3

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 16,2 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 14,9 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 535 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 49 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 584 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

313 wc

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR1	0	2,21	1,22	0,664	5	0,16	0	2,7	0,0	2,7	0,3	19,6
SN1	0	4,42	3,00	1,369	5	0,16	1	13,3	1,4	11,9	2,5	19,1
DN7	0	0,70	1,97	3,500	5	0,16	1	1,4	1,4	1,4	0,8	17,8
SN3	0	2,21	3,00	2,010	10	0,31	0	6,6	0,0	6,6	4,2	17,5

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 7,3 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 7,7 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 248 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 12 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 260 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

314 ložnice

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN1	0	4,25	3,00	1,369	5	0,16	1	12,7	1,6	11,2	2,4	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8
SO1	0	4,25	3,00	0,212	32	1,00	2	12,7	3,4	9,4	2,0	19,2
OZ5	0	0,95	1,97	1,200	32	1,00	1	1,9	1,9	1,9	2,2	15,2
OZ2	0	1,15	1,30	1,200	32	1,00	1	1,5	1,5	1,5	1,8	15,2
PDL1	0	2,49	2,49	0,144	15	0,47	0	6,2	0,0	6,2	0,6	19,6
STR1	0	3,80	3,80	0,664	5	0,16	0	14,4	0,0	14,4	1,5	19,6

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 24,9 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 14,3 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 11,4 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 8,5 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 364 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 270 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 635 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

315 pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN1	0	4,01	3,00	1,369	5	0,16	1	12,0	1,6	10,5	2,2	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8
SO1	0	4,01	3,00	0,212	32	1,00	2	12,0	4,1	7,9	1,7	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
OZ1	0	1,50	1,30	1,200	32	1,00	1	2,0	2,0	2,0	2,3	15,2
STR1	0	2,73	2,73	0,664	5	0,16	0	7,5	0,0	7,5	0,8	19,6
STR1	0	2,97	2,97	0,664	5	0,16	0	8,8	0,0	8,8	0,9	19,6
STR2	0	1,47	1,47	0,728	-4	-0,13	0	2,2	0,0	2,2	-0,2	20,4

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 24,0 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 13,8 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 11,2 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 8,2 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 359 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 261 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 621 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

316 kuchyň + ob.pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN1	0	2,75	3,00	1,369	5	0,16	1	8,3	2,9	5,4	1,2	19,1
DN1	0	1,30	2,20	3,500	5	0,16	1	2,9	2,9	2,9	1,6	17,8
SN2	0	1,19	3,00	1,369	-4	-0,13	0	3,6	0,0	3,6	-0,6	20,7
SO1	0	10,00	3,00	0,212	32	1,00	4	30,0	8,5	21,5	4,6	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	2	4,4	4,4	4,4	5,2	15,2
OZ7	0	2,05	1,30	1,200	32	1,00	1	2,7	2,7	2,7	3,2	15,2
OZ2	0	1,15	1,30	1,200	32	1,00	1	1,5	1,5	1,5	1,8	15,2
SO1	0	4,94	3,00	0,212	32	1,00	1	14,8	2,2	12,6	2,7	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
STR1	0	2,36	2,36	0,664	5	0,16	0	5,6	0,0	5,6	0,6	19,6
STR2	0	6,34	6,34	0,728	-4	-0,13	0	40,2	0,0	40,2	-3,7	20,4

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 121,7 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 35,1 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 19,1 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 41,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 612 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 1 324 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 1 936 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

321 hala

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN2	0	2,13	3,00	1,369	-9	-0,33	1	6,4	1,4	5,0	-2,3	16,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-9	-0,33	1	1,4	1,4	1,4	-1,6	18,9
SN4	0	4,80	3,00	1,369	-5	-0,19	2	14,4	3,5	10,9	-2,8	15,9
DN10	0	0,95	2,00	3,500	-5	-0,19	1	1,9	1,9	1,9	-1,2	17,2
DN8	0	0,80	1,97	3,500	-5	-0,19	1	1,6	1,6	1,6	-1,0	17,2
SN3	0	2,56	3,00	2,010	5	0,19	1	7,7	1,8	5,9	2,2	13,7
DN9	0	0,90	1,97	3,500	5	0,19	1	1,8	1,8	1,8	1,1	12,8
PDL1	0	2,88	4,16	0,144	10	0,37	0	12,0	0,0	12,0	0,9	14,8

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 14,0 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -4,7 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -126 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

322 koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN1	0	2,13	3,00	1,369	9	0,25	1	6,4	1,4	5,0	1,7	22,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	9	0,25	1	1,4	1,4	1,4	1,2	20,1
SN1	0	3,52	3,00	1,369	4	0,11	0	10,6	0,0	10,6	1,6	23,3
SN1	0	1,60	3,00	1,369	4	0,11	0	4,8	0,0	4,8	0,7	23,3
SO1	0	1,43	3,00	0,212	36	1,00	1	4,3	0,4	3,9	0,8	23,0
OZ19	0	0,60	0,60	1,200	36	1,00	1	0,4	0,4	0,4	0,4	18,6
PDL2	0	2,59	2,59	0,144	24	0,52	0	6,7	0,0	6,7	0,7	23,4

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 19,7 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 2,1 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 7,3 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 6,7 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 261 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 241 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 502 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

323 ložnice

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN1	0	4,80	3,00	1,369	5	0,16	1	14,4	1,6	12,8	2,7	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8
SN3	0	0,98	3,00	2,010	5	0,16	0	3,0	0,0	3,0	0,9	18,7
SO1	0	2,88	3,00	0,212	32	1,00	2	8,6	2,9	5,7	1,2	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
OZ4	0	0,55	1,30	1,200	32	1,00	1	0,7	0,7	0,7	0,9	15,2
PDL1	0	2,88	5,84	0,144	20	0,47	0	16,8	0,0	16,8	1,6	19,5

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 20,0 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 11,5 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 10,9 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 6,8 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 348 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 217 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 565 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

324 kuchyň + ob.pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN2	0	3,52	3,00	1,369	-4	-0,13	0	10,6	0,0	10,6	-1,8	20,7
SN1	0	2,02	3,00	1,369	5	0,16	1	6,1	1,5	4,6	1,0	19,1
DN3	0	0,75	1,97	3,500	5	0,16	1	1,5	1,5	1,5	0,8	17,8
SO1	0	3,52	3,00	0,212	32	1,00	2	10,6	2,9	7,7	1,6	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
OZ4	0	0,55	1,30	1,200	32	1,00	1	0,7	0,7	0,7	0,9	15,2
SO1	0	7,87	3,00	0,212	32	1,00	1	23,6	2,7	20,9	4,4	19,2
OZ9	0	2,10	1,30	1,200	32	1,00	1	2,7	2,7	2,7	3,3	15,2
PDL1	0	3,52	7,87	0,144	15	0,47	0	27,7	0,0	27,7	2,7	19,6

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 67,2 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 19,4 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 15,5 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 22,8 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 495 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 731 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 1 226 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

331 hala

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN2	0	2,13	3,00	1,369	-9	-0,33	1	6,4	1,4	5,0	-2,3	16,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-9	-0,33	1	1,4	1,4	1,4	-1,6	18,9
SN4	0	4,80	3,00	1,369	-5	-0,19	2	14,4	3,5	10,9	-2,8	15,9
DN10	0	0,95	2,00	3,500	-5	-0,19	1	1,9	1,9	1,9	-1,2	17,2
DN8	0	0,80	1,97	3,500	-5	-0,19	1	1,6	1,6	1,6	-1,0	17,2
SN3	0	2,56	3,00	2,010	5	0,19	1	7,7	1,8	5,9	2,2	13,7
DN9	0	0,90	1,97	3,500	5	0,19	1	1,8	1,8	1,8	1,1	12,8
PDL1	0	2,88	4,16	0,144	10	0,37	0	12,0	0,0	12,0	0,9	14,8
SN3	0	1,61	3,00	2,010	-9	-0,33	0	4,8	0,0	4,8	-3,2	17,3

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 14,0 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -7,9 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -213 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

332 koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN1	0	2,13	3,00	1,369	9	0,25	1	6,4	1,4	5,0	1,7	22,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	9	0,25	1	1,4	1,4	1,4	1,2	20,1
SN1	0	3,52	3,00	1,369	4	0,11	0	10,6	0,0	10,6	1,6	23,3
SN1	0	1,60	3,00	1,369	4	0,11	0	4,8	0,0	4,8	0,7	23,3
SO1	0	1,43	3,00	0,212	36	1,00	1	4,3	0,4	3,9	0,8	23,0
OZ19	0	0,60	0,60	1,200	36	1,00	1	0,4	0,4	0,4	0,4	18,6
PDL2	0	2,59	2,59	0,144	24	0,52	0	6,7	0,0	6,7	0,7	23,4

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 19,7 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 2,1 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 7,3 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 6,7 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 261 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 241 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 502 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

333 ložnice

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN1	0	4,80	3,00	1,369	5	0,16	1	14,4	1,6	12,8	2,7	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8
SN3	0	0,98	3,00	2,010	-4	-0,13	0	3,0	0,0	3,0	-0,7	21,0
SO1	0	2,88	3,00	0,212	32	1,00	2	8,6	2,9	5,7	1,2	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
OZ4	0	0,55	1,30	1,200	32	1,00	1	0,7	0,7	0,7	0,9	15,2
PDL1	0	2,88	5,84	0,144	20	0,47	0	16,8	0,0	16,8	1,6	19,5

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 20,0 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 11,5 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 9,2 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 6,8 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 294 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 217 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 512 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

334 kuchyň + ob.pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN2	0	3,52	3,00	1,369	-4	-0,13	0	10,6	0,0	10,6	-1,8	20,7
SN1	0	2,02	3,00	1,369	5	0,16	1	6,1	1,5	4,6	1,0	19,1
DN3	0	0,75	1,97	3,500	5	0,16	1	1,5	1,5	1,5	0,8	17,8
SO1	0	3,52	3,00	0,212	32	1,00	2	10,6	2,9	7,7	1,6	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
OZ4	0	0,55	1,30	1,200	32	1,00	1	0,7	0,7	0,7	0,9	15,2
SO1	0	7,87	3,00	0,212	32	1,00	1	23,6	2,7	20,9	4,4	19,2
OZ9	0	2,10	1,30	1,200	32	1,00	1	2,7	2,7	2,7	3,3	15,2
PDL1	0	3,52	7,87	0,144	15	0,47	0	27,7	0,0	27,7	2,7	19,6

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 67,2 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 19,4 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 15,5 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 22,8 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 495 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 731 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 1 226 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

341 hala

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR1	0	2,93	2,93	0,664	0	0,00	0	8,6	0,0	8,6	0,0	15,0
SN5	0	4,62	3,00	2,313	5	0,19	1	13,8	1,8	12,1	5,2	13,6
DN9	0	0,90	1,97	3,500	5	0,19	1	1,8	1,8	1,8	1,1	12,8
SN2	0	1,89	3,00	1,369	-9	-0,33	1	5,7	1,4	4,3	-2,0	16,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-9	-0,33	1	1,4	1,4	1,4	-1,6	18,9
SN4	0	9,19	3,00	1,369	-5	-0,19	3	27,6	6,0	21,5	-5,5	15,9
DN8	0	0,80	1,97	3,500	-5	-0,19	2	3,2	3,2	3,2	-2,0	17,2
DN1	0	1,30	2,20	3,500	-5	-0,19	1	2,9	2,9	2,9	-1,9	17,2
SN2	0	2,36	3,00	1,369	-5	-0,19	1	7,1	1,4	5,7	-1,4	15,9
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-5	-0,19	1	1,4	1,4	1,4	-0,9	17,2
SN1	0	1,21	3,00	1,369	-5	-0,19	0	3,6	0,0	3,6	-0,9	15,9

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 21,1 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -9,9 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -266 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

342 koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR1	0	1,31	1,31	0,664	9	0,25	0	1,7	0,0	1,7	0,3	23,3
SN3	0	0,98	3,00	2,010	4	0,11	0	3,0	0,0	3,0	0,7	23,0
SN5	0	1,39	3,00	2,313	14	0,39	0	4,2	0,0	4,2	3,8	20,0
SN1	0	1,51	3,00	1,369	4	0,11	0	4,5	0,0	4,5	0,7	23,3
SN1	0	1,89	3,00	1,369	9	0,25	1	5,7	1,4	4,3	1,5	22,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	9	0,25	1	1,4	1,4	1,4	1,2	20,1
SN4	0	2,31	3,00	1,369	4	0,11	0	6,9	0,0	6,9	1,1	23,3
SN3	0	1,61	3,00	2,010	9	0,25	0	4,8	0,0	4,8	2,4	21,7
PDL2	0	1,96	1,96	0,144	19	0,52	0	3,8	0,0	3,8	0,4	23,5

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 17,6 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 12,0 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,5 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 430 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 55 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 486 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

343 wc

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN1	0	2,36	3,00	1,369	5	0,16	1	7,1	1,4	5,7	1,2	19,1
DN7	0	0,70	1,97	3,500	5	0,16	1	1,4	1,4	1,4	0,8	17,8
SN4	0	0,58	3,00	1,369	0	0,00	0	1,8	0,0	1,8	0,0	20,0
SN3	0	1,79	3,00	2,010	10	0,31	0	5,4	0,0	5,4	3,4	17,5
STR1	0	1,91	1,91	0,664	5	0,16	0	3,6	0,0	3,6	0,4	19,6

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 10,0 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 5,7 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,5 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 183 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 17 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 200 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

344 ložnice

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN1	0	1,94	3,00	1,369	5	0,16	1	5,8	1,6	4,2	0,9	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8
SO1	0	4,25	3,00	0,212	32	1,00	2	12,7	3,4	9,4	2,0	19,2
OZ5	0	0,95	1,97	1,200	32	1,00	1	1,9	1,9	1,9	2,2	15,2
OZ2	0	1,15	1,30	1,200	32	1,00	1	1,5	1,5	1,5	1,8	15,2
SN2	0	2,31	3,00	1,369	-4	-0,13	0	6,9	0,0	6,9	-1,2	20,7
PDL1	0	2,63	2,63	0,144	20	0,47	0	6,9	0,0	6,9	0,7	19,5
STR1	0	3,69	3,69	0,664	5	0,16	0	13,6	0,0	13,6	1,4	19,6

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 24,9 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 14,3 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 8,7 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 8,5 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 278 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 270 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 549 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

345 pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN1	0	4,01	3,00	1,369	5	0,16	1	12,0	1,6	10,5	2,2	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8
SO1	0	4,01	3,00	0,212	32	1,00	2	12,0	4,1	7,9	1,7	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
OZ1	0	1,50	1,30	1,200	32	1,00	1	2,0	2,0	2,0	2,3	15,2
STR1	0	2,79	2,79	0,664	5	0,16	0	7,8	0,0	7,8	0,8	19,6
STR1	0	2,97	2,97	0,664	5	0,16	0	8,8	0,0	8,8	0,9	19,6
STR2	0	1,16	1,16	0,728	-4	-0,13	0	1,3	0,0	1,3	-0,1	20,4

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 24,0 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 13,8 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 11,3 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 8,2 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 363 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 261 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 624 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

346 kuchyň + ob.pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	3,67	3,67	0,182	32	1,00	0	13,4	0,0	13,4	2,4	19,3
SN1	0	3,35	3,00	1,369	5	0,16	1	10,1	2,9	7,2	1,5	19,1
DN1	0	1,30	2,20	3,500	5	0,16	1	2,9	2,9	2,9	1,6	17,8
SO1	0	4,94	3,00	0,212	32	1,00	1	14,8	1,9	12,9	2,7	19,2
OZ5	0	0,95	1,97	1,200	32	1,00	1	1,9	1,9	1,9	2,2	15,2
SO1	0	10,00	3,00	0,212	32	1,00	4	30,0	7,9	22,1	4,7	19,2
OZ5	0	0,95	1,97	1,200	32	1,00	2	3,7	3,7	3,7	4,5	15,2
OZ7	0	2,05	1,30	1,200	32	1,00	1	2,7	2,7	2,7	3,2	15,2
OZ2	0	1,15	1,30	1,200	32	1,00	1	1,5	1,5	1,5	1,8	15,2
STR1	0	3,29	3,29	0,664	5	0,16	0	10,8	0,0	10,8	1,1	19,6
STR2	0	4,15	4,15	0,728	-4	-0,13	0	17,2	0,0	17,2	-1,6	20,4

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 121,8 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 35,1 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 24,3 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 41,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 776 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 1 326 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 2 102 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

401 Schodiště

$t_i = 10\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN3	0	12,78	3,00	2,010	-5	-0,23	4	38,3	7,1	31,2	-14,3	11,3
DN9	0	0,90	1,97	3,500	-5	-0,23	4	7,1	7,1	7,1	-5,6	12,2
SN5	0	1,39	3,00	2,313	-14	-0,64	0	4,2	0,0	4,2	-6,2	14,0
SN3	0	2,16	3,00	2,010	-10	-0,45	0	6,5	0,0	6,5	-5,9	12,5

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 27,8 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -32,0 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 9,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -703 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 208 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

411 hala

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR1	0	4,30	4,30	0,664	-5	-0,19	0	18,5	0,0	18,5	-2,3	15,4
SCH1	0	2,50	2,50	0,182	27	1,00	0	6,2	0,0	6,2	1,1	14,4
SN3	0	0,95	3,00	2,010	-5	-0,19	0	2,8	0,0	2,8	-1,1	16,3
SN4	0	10,84	3,00	1,369	-5	-0,19	3	32,5	6,0	26,5	-6,7	15,9
DN8	0	0,80	1,97	3,500	-5	-0,19	2	3,2	3,2	3,2	-2,0	17,2
DN1	0	1,30	2,20	3,500	-5	-0,19	1	2,9	2,9	2,9	-1,9	17,2
SN2	0	2,36	3,00	1,369	-9	-0,33	1	7,1	1,4	5,7	-2,6	16,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-9	-0,33	1	1,4	1,4	1,4	-1,6	18,9
SN3	0	3,18	3,00	2,010	5	0,19	1	9,5	1,8	7,8	2,9	13,7
DN9	0	0,90	1,97	3,500	5	0,19	1	1,8	1,8	1,8	1,1	12,8
SN1	0	4,42	3,00	1,369	-5	-0,19	1	13,3	1,4	11,9	-3,0	15,9
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-5	-0,19	1	1,4	1,4	1,4	-0,9	17,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 22,2 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -16,9 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -456 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

412 koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	2,39	2,36	0,182	36	1,00	0	5,6	0,0	5,6	1,0	23,2
SN1	0	2,36	3,00	1,369	9	0,25	1	7,1	1,4	5,7	1,9	22,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	9	0,25	1	1,4	1,4	1,4	1,2	20,1
SN4	0	2,39	3,00	1,369	4	0,11	0	7,2	0,0	7,2	1,1	23,3
SN3	0	3,98	3,00	2,010	14	0,39	0	12,0	0,0	12,0	9,3	20,5
SN1	0	1,56	3,00	1,369	4	0,11	0	4,7	0,0	4,7	0,7	23,3

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 16,2 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 15,3 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 552 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 49 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 601 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

413 wc

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR2	0	2,21	1,22	0,728	0	0,00	0	2,7	0,0	2,7	0,0	20,0
SN1	0	4,42	3,00	1,369	5	0,16	1	13,3	1,4	11,9	2,5	19,1
DN7	0	0,70	1,97	3,500	5	0,16	1	1,4	1,4	1,4	0,8	17,8
SN3	0	2,21	3,00	2,010	10	0,31	0	6,6	0,0	6,6	4,2	17,5

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 7,3 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 7,5 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 239 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 12 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 251 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

414 ložnice

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN1	0	4,25	3,00	1,369	5	0,16	1	12,7	1,6	11,2	2,4	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8
SO1	0	4,25	3,00	0,212	32	1,00	2	12,7	3,4	9,4	2,0	19,2
OZ5	0	0,95	1,97	1,200	32	1,00	1	1,9	1,9	1,9	2,2	15,2

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t _{si} °C
OZ2	0	1,15	1,30	1,200	32	1,00	1	1,5	1,5	1,5	1,8	15,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 24,9 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 14,3 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 9,3 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 8,5 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 297 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 270 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 567 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

415 pokoj

t_i = 20 °C t_e = -12 °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t _{si} °C
SCH1	0	3,29	3,29	0,182	32	1,00	0	10,8	0,0	10,8	2,0	19,3
SN1	0	4,01	3,00	1,369	5	0,16	1	12,0	1,6	10,5	2,2	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8
SO1	0	4,01	3,00	0,212	32	1,00	2	12,0	4,1	7,9	1,7	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
OZ1	0	1,50	1,30	1,200	32	1,00	1	2,0	2,0	2,0	2,3	15,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 24,0 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 13,8 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 11,7 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 8,2 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 375 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 261 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 636 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

416 kuchyň + ob.pokoj

t_i = 20 °C t_e = -12 °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t _{si} °C
SCH1	0	10,00	4,94	0,182	32	1,00	0	49,4	0,0	49,4	9,0	19,3
SN1	0	2,75	3,00	1,369	5	0,16	1	8,3	2,9	5,4	1,2	19,1
DN1	0	1,30	2,20	3,500	5	0,16	1	2,9	2,9	2,9	1,6	17,8
SN2	0	1,19	3,00	1,369	-4	-0,13	0	3,6	0,0	3,6	0,6	20,7
SO1	0	1,30	3,00	0,212	32	1,00	0	3,9	0,0	3,9	0,8	19,2
SO1	0	10,00	3,00	0,212	32	1,00	4	30,0	7,4	22,6	4,8	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	2	4,4	4,4	4,4	5,2	15,2

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
OZ2	0	1,15	1,30	1,200	32	1,00	2	3,0	3,0	3,0	3,6	15,2
SO1	0	4,94	3,00	0,212	32	1,00	2	14,8	4,1	10,7	2,3	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
OZ1	0	1,50	1,30	1,200	32	1,00	1	2,0	2,0	2,0	2,3	15,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 121,7 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 35,1 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 32,8 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 41,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 1 049 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 1 324 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{Hm} 2 374 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

421 hala

$t_i = 15$ °C $t_e = -12$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN2	0	2,13	3,00	1,369	-9	-0,33	1	6,4	1,4	5,0	-2,3	16,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-9	-0,33	1	1,4	1,4	1,4	-1,6	18,9
SN4	0	4,80	3,00	1,369	-5	-0,19	2	14,4	3,5	10,9	-2,8	15,9
DN10	0	0,95	2,00	3,500	-5	-0,19	1	1,9	1,9	1,9	-1,2	17,2
DN8	0	0,80	1,97	3,500	-5	-0,19	1	1,6	1,6	1,6	-1,0	17,2
SN3	0	2,56	3,00	2,010	5	0,19	1	7,7	1,8	5,9	2,2	13,7
DN9	0	0,90	1,97	3,500	5	0,19	1	1,8	1,8	1,8	1,1	12,8

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 14,0 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -5,6 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -151 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{Hm} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

422 koupelna

$t_i = 24$ °C $t_e = -12$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN1	0	2,13	3,00	1,369	9	0,25	1	6,4	1,4	5,0	1,7	22,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	9	0,25	1	1,4	1,4	1,4	1,2	20,1
SN4	0	3,52	3,00	1,369	4	0,11	0	10,6	0,0	10,6	1,6	23,3
SN1	0	1,60	3,00	1,369	4	0,11	0	4,8	0,0	4,8	0,7	23,3
SO1	0	1,43	3,00	0,212	36	1,00	1	4,3	0,4	3,9	0,8	23,0

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t _{si} °C
OZ19	0	0,60	0,60	1,200	36	1,00	1	0,4	0,4	0,4	0,4	18,6
STR2	0	1,68	1,68	0,728	4	0,11	0	2,8	0,0	2,8	0,2	23,6

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 19,7 m³·h⁻¹
Infiltrace pláštěm V_{n50} 2,1 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 6,7 W·K⁻¹
Výměnou vzduchu H_{Vm} 6,7 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 243 W
Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 241 W
Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 484 W
Tepelný zisk Q_z 0 W

423 ložnice

t_i = 20 °C t_e = -12 °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t _{si} °C
STR2	0	2,19	2,19	0,728	5	0,16	0	4,8	0,0	4,8	0,5	19,5
SN1	0	2,88	3,00	1,369	5	0,16	1	8,6	1,6	7,1	1,5	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8
SN3	0	0,98	3,00	2,010	5	0,16	0	3,0	0,0	3,0	0,9	18,7
SO1	0	2,88	3,00	0,212	32	1,00	2	8,6	2,9	5,7	1,2	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
OZ4	0	0,55	1,30	1,200	32	1,00	1	0,7	0,7	0,7	0,9	15,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 20,0 m³·h⁻¹
Infiltrace pláštěm V_{n50} 9,6 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 8,5 W·K⁻¹
Výměnou vzduchu H_{Vm} 6,8 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 274 W
Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 217 W
Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 491 W
Tepelný zisk Q_z 0 W

424 kuchyň + ob.pokoj

t_i = 20 °C t_e = -12 °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t _{si} °C
STR1	0	1,74	1,74	0,664	-4	-0,13	0	3,0	0,0	3,0	-0,2	20,3
STR2	0	2,68	2,68	0,728	5	0,16	0	7,2	0,0	7,2	0,8	19,5
SN2	0	3,52	3,00	1,369	-4	-0,13	0	10,6	0,0	10,6	-1,8	20,7
SN1	0	2,02	3,00	1,369	5	0,16	1	6,1	1,9	4,2	0,9	19,1
DN10	0	0,95	2,00	3,500	5	0,16	1	1,9	1,9	1,9	1,0	17,8
SO1	0	3,52	3,00	0,212	32	1,00	2	10,6	2,9	7,7	1,6	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
OZ4	0	0,55	1,30	1,200	32	1,00	1	0,7	0,7	0,7	0,9	15,2

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SO1	0	7,87	3,00	0,212	32	1,00	1	23,6	2,7	20,9	4,4	19,2
OZ9	0	2,10	1,30	1,200	32	1,00	1	2,7	2,7	2,7	3,3	15,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 67,2 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 16,1 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 13,5 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 22,8 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 432 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 731 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 1 163 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

431 hala

$t_i = 15$ °C $t_e = -12$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN2	0	2,13	3,00	1,369	-9	-0,33	1	6,4	1,4	5,0	-2,3	16,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-9	-0,33	1	1,4	1,4	1,4	-1,6	18,9
SN4	0	4,80	3,00	1,369	-5	-0,19	2	14,4	3,5	10,9	-2,8	15,9
DN10	0	0,95	2,00	3,500	-5	-0,19	1	1,9	1,9	1,9	-1,2	17,2
DN8	0	0,80	1,97	3,500	-5	-0,19	1	1,6	1,6	1,6	-1,0	17,2
SN3	0	2,56	3,00	2,010	5	0,19	1	7,7	1,8	5,9	2,2	13,7
DN9	0	0,90	1,97	3,500	5	0,19	1	1,8	1,8	1,8	1,1	12,8
SN3	0	1,61	3,00	2,010	-9	-0,33	0	4,8	0,0	4,8	-3,2	17,3

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 14,0 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -8,8 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -238 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

432 koupelna

$t_i = 24$ °C $t_e = -12$ °C $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN1	0	2,13	3,00	1,369	9	0,25	1	6,4	1,4	5,0	1,7	22,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	9	0,25	1	1,4	1,4	1,4	1,2	20,1
SN4	0	3,52	3,00	1,369	4	0,11	0	10,6	0,0	10,6	1,6	23,3
SN1	0	1,60	3,00	1,369	4	0,11	0	4,8	0,0	4,8	0,7	23,3
SO1	0	1,43	3,00	0,212	36	1,00	1	4,3	0,4	3,9	0,8	23,0
OZ19	0	0,60	0,60	1,200	36	1,00	1	0,4	0,4	0,4	0,4	18,6
STR2	0	1,68	1,68	0,728	4	0,11	0	2,8	0,0	2,8	0,2	23,6

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek	V_{np}	19,7	$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
Infiltrace pláštěm	V_{n50}	2,1	$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem	H_{Tm}	6,7	$\text{W} \cdot \text{K}^{-1}$
Výměnou vzduchu	H_{Vm}	6,7	$\text{W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem	Φ_{Tm}	243	W
Výměnou vzduchu	Φ_{Vm}	241	W
Zátopová	Φ_{RHm}	0	W
Celkem	Φ_{HLM}	484	W
Tepelný zisk	Q_z	0	W

433 ložnice

$t_i = 20\text{ }^\circ\text{C}$ $t_e = -12\text{ }^\circ\text{C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $\text{W} \cdot \text{K}^{-1}$	t_{si} $^\circ\text{C}$
STR2	0	2,19	2,19	0,728	5	0,16	0	4,8	0,0	4,8	0,5	19,5
SN1	0	2,88	3,00	1,369	5	0,16	1	8,6	1,6	7,1	1,5	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8
SN3	0	0,98	3,00	2,010	-4	-0,13	0	3,0	0,0	3,0	-0,7	21,0
SO1	0	2,88	3,00	0,212	32	1,00	2	8,6	2,9	5,7	1,2	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
OZ4	0	0,55	1,30	1,200	32	1,00	1	0,7	0,7	0,7	0,9	15,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek	V_{np}	20,0	$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
Infiltrace pláštěm	V_{n50}	9,6	$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem	H_{Tm}	6,9	$\text{W} \cdot \text{K}^{-1}$
Výměnou vzduchu	H_{Vm}	6,8	$\text{W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem	Φ_{Tm}	220	W
Výměnou vzduchu	Φ_{Vm}	217	W
Zátopová	Φ_{RHm}	0	W
Celkem	Φ_{HLM}	437	W
Tepelný zisk	Q_z	0	W

434 kuchyň + ob.pokoj

$t_i = 20\text{ }^\circ\text{C}$ $t_e = -12\text{ }^\circ\text{C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $\text{W} \cdot \text{K}^{-1}$	t_{si} $^\circ\text{C}$
STR1	0	1,74	1,74	0,664	-4	-0,13	0	3,0	0,0	3,0	-0,2	20,3
STR2	0	2,68	2,68	0,728	5	0,16	0	7,2	0,0	7,2	0,8	19,5
SN2	0	3,52	3,00	1,369	-4	-0,13	0	10,6	0,0	10,6	-1,8	20,7
SN1	0	2,02	3,00	1,369	5	0,16	1	6,1	1,9	4,2	0,9	19,1
DN10	0	0,95	2,00	3,500	5	0,16	1	1,9	1,9	1,9	1,0	17,8
SO1	0	3,52	3,00	0,212	32	1,00	2	10,6	2,9	7,7	1,6	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
OZ4	0	0,55	1,30	1,200	32	1,00	1	0,7	0,7	0,7	0,9	15,2
SO1	0	7,87	3,00	0,212	32	1,00	1	23,6	2,7	20,9	4,4	19,2
OZ9	0	2,10	1,30	1,200	32	1,00	1	2,7	2,7	2,7	3,3	15,2

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 67,2 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 16,1 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 13,5 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 22,8 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 432 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 731 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 1 163 WTepelný zisk Q_z 0 W**441 hala** $t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR1	0	4,15	4,11	0,664	-5	-0,19	0	17,0	0,0	17,0	-2,1	15,4
SCH1	0	2,71	2,71	0,182	27	1,00	0	7,3	0,0	7,3	1,3	14,4
SN5	0	4,62	3,00	2,313	5	0,19	1	13,8	1,8	12,1	5,2	13,6
DN9	0	0,90	1,97	3,500	5	0,19	1	1,8	1,8	1,8	1,1	12,8
SN2	0	5,00	3,00	1,369	-9	-0,33	2	15,0	2,8	12,2	-5,6	16,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-9	-0,33	2	2,8	2,8	2,8	-3,2	18,9
SN4	0	9,19	3,00	1,369	-5	-0,19	3	27,6	6,0	21,5	-5,5	15,9
DN8	0	0,80	1,97	3,500	-5	-0,19	2	3,2	3,2	3,2	-2,0	17,2
DN1	0	1,30	2,20	3,500	-5	-0,19	1	2,9	2,9	2,9	-1,9	17,2
SN1	0	0,71	3,00	1,369	-5	-0,19	0	2,1	0,0	2,1	-0,5	15,9

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 21,1 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} -13,1 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} -355 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLm} 0 WTepelný zisk Q_z 0 W**442 koupelna** $t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR2	0	2,12	2,12	0,728	4	0,11	0	4,5	0,0	4,5	0,4	23,6
SN3	0	0,98	3,00	2,010	4	0,11	0	3,0	0,0	3,0	0,7	23,0
SN5	0	1,39	3,00	2,313	14	0,39	0	4,2	0,0	4,2	3,8	20,0
SN1	0	1,51	3,00	1,369	4	0,11	0	4,5	0,0	4,5	0,7	23,3
SN1	0	1,89	3,00	1,369	9	0,25	1	5,7	1,4	4,3	1,5	22,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	9	0,25	1	1,4	1,4	1,4	1,2	20,1
SN4	0	2,31	3,00	1,369	4	0,11	0	6,9	0,0	6,9	1,1	23,3
SN3	0	1,61	3,00	2,010	9	0,25	0	4,8	0,0	4,8	2,4	21,7

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 17,6 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 11,6 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 1,5 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 418 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 55 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLM} 473 WTepelný zisk Q_z 0 W**443 wc** $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$

kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN1	0	2,36	3,00	1,369	5	0,16	1	7,1	1,4	5,7	1,2	19,1
DN7	0	0,70	1,97	3,500	5	0,16	1	1,4	1,4	1,4	0,8	17,8
SN4	0	0,58	3,00	1,369	0	0,00	0	1,8	0,0	1,8	0,0	20,0
SN3	0	1,79	3,00	2,010	10	0,31	0	5,4	0,0	5,4	3,4	17,5
SCH1	0	1,91	1,91	0,182	32	1,00	0	3,6	0,0	3,6	0,7	19,3
SN3	0	1,89	3,00	2,010	-4	-0,13	0	5,7	0,0	5,7	-1,4	21,0

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 10,0 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 4,6 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,5 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 147 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 17 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLM} 164 WTepelný zisk Q_z 0 W**444 ložnice** $t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$

kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN1	0	1,94	3,00	1,369	5	0,16	1	5,8	1,6	4,2	0,9	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8
SO1	0	4,25	3,00	0,212	32	1,00	2	12,7	3,4	9,4	2,0	19,2
OZ5	0	0,95	1,97	1,200	32	1,00	1	1,9	1,9	1,9	2,2	15,2
OZ2	0	1,15	1,30	1,200	32	1,00	1	1,5	1,5	1,5	1,8	15,2
SN2	0	2,31	3,00	1,369	-4	-0,13	0	6,9	0,0	6,9	-1,2	20,7

Výměna vzduchuHygienický požadavek V_{np} 24,9 m³·h⁻¹Infiltrace pláštěm V_{n50} 14,3 m³·h⁻¹**Součinitel tepelné ztráty**Prostupem H_{Tm} 6,6 W·K⁻¹Výměnou vzduchu H_{Vm} 8,5 W·K⁻¹**Tepelná ztráta**Prostupem Φ_{Tm} 212 WVýměnou vzduchu Φ_{Vm} 270 WZátopová Φ_{RHm} 0 W**Celkem** Φ_{HLM} 482 WTepelný zisk Q_z 0 W

445 pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	3,29	3,29	0,182	32	1,00	0	10,8	0,0	10,8	2,0	19,3
SN1	0	4,01	3,00	1,369	5	0,16	1	12,0	1,6	10,5	2,2	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8
SO1	0	4,01	3,00	0,212	32	1,00	2	12,0	4,1	7,9	1,7	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
OZ1	0	1,50	1,30	1,200	32	1,00	1	2,0	2,0	2,0	2,3	15,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 24,0 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 13,8 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 11,7 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{vm} 8,2 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 375 W

Výměnou vzduchu Φ_{vm} 261 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 636 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

446 kuchyň + ob.pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	6,07	5,98	0,182	32	1,00	0	36,3	0,0	36,3	6,6	19,3
SN2	0	0,58	3,00	1,369	0	0,00	0	1,8	0,0	1,8	0,0	20,0
SN1	0	3,35	3,00	1,369	5	0,16	1	10,1	2,9	7,2	1,5	19,1
DN1	0	1,30	2,20	3,500	5	0,16	1	2,9	2,9	2,9	1,6	17,8
SO1	0	3,64	3,00	0,212	32	1,00	0	10,9	0,0	10,9	2,3	19,2
SO1	0	10,00	3,00	0,212	32	1,00	4	30,0	7,9	22,1	4,7	19,2
OZ5	0	0,95	1,97	1,200	32	1,00	2	3,7	3,7	3,7	4,5	15,2
OZ7	0	2,05	1,30	1,200	32	1,00	1	2,7	2,7	2,7	3,2	15,2
OZ2	0	1,15	1,30	1,200	32	1,00	1	1,5	1,5	1,5	1,8	15,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 88,3 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 25,4 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 26,2 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{vm} 30,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 838 W

Výměnou vzduchu Φ_{vm} 961 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 1 799 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

501 Schodiště

$t_i = 10\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SO1	0	1,70	3,70	0,212	22	1,00	0	6,3	0,0	6,3	1,3	9,4
SN3	0	5,90	3,70	2,010	-10	-0,45	0	21,8	0,0	21,8	-19,9	12,5
SN3	0	5,00	3,70	2,010	-5	-0,23	2	18,5	3,5	15,0	-6,8	11,3
DN9	0	0,90	1,97	3,500	-5	-0,23	2	3,5	3,5	3,5	-2,8	12,2
SN3	0	4,08	3,70	2,010	-10	-0,45	0	15,1	0,0	15,1	-13,8	12,5
SCH1	0	4,88	4,88	0,182	22	1,00	1	23,8	6,8	17,0	3,1	9,5
OA1	0	2,60	2,60	1,200	22	1,00	1	6,8	6,8	6,8	8,1	6,7
SO1	0	15,90	0,55	0,212	22	1,00	0	8,7	0,0	8,7	1,9	9,4

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 36,2 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 13,9 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -29,0 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 12,3 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -637 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 270 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

511 HALA

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR2	0	2,19	2,19	0,728	-9	-0,33	0	4,8	0,0	4,8	-1,2	15,8
SN2	0	2,98	3,00	1,369	-9	-0,33	1	8,9	1,4	7,6	-3,5	16,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-9	-0,33	1	1,4	1,4	1,4	-1,6	18,9
SN4	0	6,44	3,00	1,369	-5	-0,19	3	19,3	6,3	13,1	-3,3	15,9
DN8	0	0,80	1,97	3,500	-5	-0,19	2	3,2	3,2	3,2	-2,0	17,2
DN2	0	1,30	2,40	3,500	-5	-0,19	1	3,1	3,1	3,1	-2,0	17,2
SCH1	0	4,04	4,04	0,182	30	1,11	0	16,3	0,0	16,3	3,3	14,3
SN3	0	2,50	3,00	2,010	5	0,19	1	7,5	1,8	5,7	2,1	13,7
DN9	0	0,90	1,97	3,500	5	0,19	1	1,8	1,8	1,8	1,1	12,8
SN2	0	1,11	3,00	1,369	-5	-0,19	1	3,3	1,4	1,9	-0,5	15,9
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-5	-0,19	1	1,4	1,4	1,4	-0,9	17,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 20,4 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -8,4 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -227 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

512 WC

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	1,11	2,60	0,182	32	1,00	0	2,9	0,0	2,9	0,5	19,3
SN1	0	1,11	3,00	1,369	5	0,16	1	3,3	1,4	1,9	0,4	19,1
DN7	0	0,70	1,97	3,500	5	0,16	1	1,4	1,4	1,4	0,8	17,8
SN2	0	2,79	3,00	1,369	-4	-0,13	0	8,4	0,0	8,4	-1,4	20,7

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 7,4 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 0,3 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 8 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 12 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 20 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

513 Koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	2,63	2,72	0,182	36	1,00	0	7,1	0,0	7,1	1,3	23,2
STR2	0	1,74	1,74	0,728	4	0,11	0	3,0	0,0	3,0	0,2	23,6
SN1	0	5,34	3,00	1,369	9	0,25	1	16,0	1,4	14,6	5,0	22,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	9	0,25	1	1,4	1,4	1,4	1,2	20,1
SN1	0	1,00	3,00	1,369	4	0,11	0	3,0	0,0	3,0	0,5	23,3
SO1	0	2,34	3,00	0,212	36	1,00	1	7,0	0,9	6,1	1,3	23,0
OZ20	0	1,50	0,60	1,200	36	1,00	1	0,9	0,9	0,9	1,1	18,6

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 21,7 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 2,8 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 10,6 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 7,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 381 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 266 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 647 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

514 šatna

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	2,36	2,06	0,182	27	1,00	0	4,9	0,0	4,9	0,9	14,4
STR2	0	2,36	2,06	0,728	-5	-0,19	0	4,9	0,0	4,9	-0,7	15,5
SO1	0	2,06	3,00	0,212	27	1,00	0	6,2	0,0	6,2	1,3	14,3
SN2	0	2,36	3,00	1,369	-9	-0,33	0	7,1	0,0	7,1	-3,2	16,5
SN4	0	2,36	3,00	1,369	-5	-0,19	0	7,1	0,0	7,1	-1,8	15,9

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 5,6 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -3,5 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -94 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

515 ložnice

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	4,89	3,61	0,182	32	1,00	0	17,7	0,0	17,7	3,2	19,3
SO1	0	3,61	3,00	0,212	32	1,00	2	10,8	2,9	7,9	1,7	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
OZ4	0	0,55	1,30	1,200	32	1,00	1	0,7	0,7	0,7	0,9	15,2
SO1	0	4,89	3,00	0,212	32	1,00	0	14,7	0,0	14,7	3,1	19,2
SN1	0	3,61	3,00	1,369	5	0,16	1	10,8	1,6	9,2	2,0	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 21,1 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 12,2 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 14,3 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 7,2 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 458 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 230 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 688 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

516 pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	4,89	3,54	0,182	32	1,00	0	17,3	0,0	17,3	3,1	19,3
SO1	0	3,54	3,00	0,212	32	1,00	2	10,6	2,9	7,7	1,6	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
OZ4	0	0,55	1,30	1,200	32	1,00	1	0,7	0,7	0,7	0,9	15,2
SN1	0	2,79	3,00	1,369	5	0,16	1	8,4	1,6	6,8	1,5	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 21,2 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 12,2 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 10,6 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 7,2 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 339 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 231 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 569 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

517 kuchyň + ob.pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	6,29	6,38	0,182	32	1,00	0	40,1	0,0	40,1	7,3	19,3
STR1	0	3,30	3,30	0,664	5	0,16	0	10,9	0,0	10,9	1,1	19,6
SO1	0	5,16	3,00	0,212	32	1,00	1	15,5	2,2	13,3	2,8	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
SO1	0	7,50	3,00	0,212	32	1,00	4	22,5	7,4	15,1	3,2	19,2
OZ5	0	0,95	1,97	1,200	32	1,00	2	3,7	3,7	3,7	4,5	15,2
OZ6	0	0,80	1,30	1,200	32	1,00	1	1,0	1,0	1,0	1,2	15,2
OZ7	0	2,05	1,30	1,200	32	1,00	1	2,7	2,7	2,7	3,2	15,2
SN1	0	2,61	3,00	1,369	5	0,16	1	7,8	3,1	4,7	1,0	19,1
DN2	0	1,30	2,40	3,500	5	0,16	1	3,1	3,1	3,1	1,7	17,8
SN3	0	4,96	3,00	2,010	10	0,31	0	14,9	0,0	14,9	9,3	17,5

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 98,0 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 28,2 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 38,1 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 33,3 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 1 218 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 1 066 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 2 284 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

521 HALA

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
STR2	0	2,19	2,19	0,728	-9	-0,33	0	4,8	0,0	4,8	-1,2	15,8
SN2	0	2,98	3,00	1,369	-9	-0,33	1	8,9	1,4	7,6	-3,5	16,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-9	-0,33	1	1,4	1,4	1,4	-1,6	18,9
SN4	0	6,44	3,00	1,369	-5	-0,19	3	19,3	6,3	13,1	-3,3	15,9
DN8	0	0,80	1,97	3,500	-5	-0,19	2	3,2	3,2	3,2	-2,0	17,2
DN2	0	1,30	2,40	3,500	-5	-0,19	1	3,1	3,1	3,1	-2,0	17,2
SCH1	0	4,04	4,04	0,182	30	1,11	0	16,3	0,0	16,3	3,3	14,3
SN3	0	2,50	3,00	2,010	5	0,19	1	7,5	1,8	5,7	2,1	13,7
DN9	0	0,90	1,97	3,500	5	0,19	1	1,8	1,8	1,8	1,1	12,8
SN2	0	1,11	3,00	1,369	-5	-0,19	1	3,3	1,4	1,9	-0,5	15,9
DN7	0	0,70	1,97	3,500	-5	-0,19	1	1,4	1,4	1,4	-0,9	17,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 20,4 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -8,4 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -227 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

522 WC

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	1,11	2,60	0,182	32	1,00	0	2,9	0,0	2,9	0,5	19,3
SN1	0	1,11	3,00	1,369	5	0,16	1	3,3	1,4	1,9	0,4	19,1
DN7	0	0,70	1,97	3,500	5	0,16	1	1,4	1,4	1,4	0,8	17,8
SN2	0	2,79	3,00	1,369	-4	-0,13	0	8,4	0,0	8,4	-1,4	20,7

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 7,4 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 0,3 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 8 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 12 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 20 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

523 Koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	2,63	2,72	0,182	36	1,00	0	7,1	0,0	7,1	1,3	23,2
STR2	0	1,74	1,74	0,728	4	0,11	0	3,0	0,0	3,0	0,2	23,6
SN1	0	5,34	3,00	1,369	9	0,25	1	16,0	1,4	14,6	5,0	22,5
DN7	0	0,70	1,97	3,500	9	0,25	1	1,4	1,4	1,4	1,2	20,1
SN1	0	1,00	3,00	1,369	4	0,11	0	3,0	0,0	3,0	0,5	23,3
SO1	0	2,34	3,00	0,212	36	1,00	1	7,0	0,9	6,1	1,3	23,0
OZ20	0	1,50	0,60	1,200	36	1,00	1	0,9	0,9	0,9	1,1	18,6

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 21,7 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 2,8 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 10,6 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 7,4 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 381 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 266 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 647 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

524 šatna

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	2,36	2,06	0,182	27	1,00	0	4,9	0,0	4,9	0,9	14,4
STR2	0	2,36	2,06	0,728	-5	-0,19	0	4,9	0,0	4,9	-0,7	15,5
SO1	0	2,06	3,00	0,212	27	1,00	0	6,2	0,0	6,2	1,3	14,3
SN2	0	2,36	3,00	1,369	-9	-0,33	0	7,1	0,0	7,1	-3,2	16,5
SN4	0	2,36	3,00	1,369	-5	-0,19	0	7,1	0,0	7,1	-1,8	15,9

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 5,6 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} -3,5 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} -94 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 0 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 0 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

525 ložnice

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	4,89	3,61	0,182	32	1,00	0	17,7	0,0	17,7	3,2	19,3
SO1	0	3,61	3,00	0,212	32	1,00	2	10,8	2,9	7,9	1,7	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
OZ4	0	0,55	1,30	1,200	32	1,00	1	0,7	0,7	0,7	0,9	15,2
SO1	0	4,89	3,00	0,212	32	1,00	0	14,7	0,0	14,7	3,1	19,2
SN1	0	3,61	3,00	1,369	5	0,16	1	10,8	1,6	9,2	2,0	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 21,1 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 12,2 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 14,3 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 7,2 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 458 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 230 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 688 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

526 pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -12\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	4,89	3,54	0,182	32	1,00	0	17,3	0,0	17,3	3,1	19,3
SO1	0	3,54	3,00	0,212	32	1,00	2	10,6	2,9	7,7	1,6	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
OZ4	0	0,55	1,30	1,200	32	1,00	1	0,7	0,7	0,7	0,9	15,2
SN1	0	2,79	3,00	1,369	5	0,16	1	8,4	1,6	6,8	1,5	19,1
DN8	0	0,80	1,97	3,500	5	0,16	1	1,6	1,6	1,6	0,9	17,8

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 21,2 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 12,2 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 10,6 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 7,2 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 339 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 231 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 569 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

527 kuchyň + ob.pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$

$t_e = -12\text{ °C}$

$\Delta B = 0$

kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SCH1	0	6,29	6,38	0,182	32	1,00	0	40,1	0,0	40,1	7,3	19,3
STR1	0	2,91	2,91	0,664	5	0,16	0	8,4	0,0	8,4	0,9	19,6
STR2	0	2,32	2,32	0,728	-4	-0,13	0	5,4	0,0	5,4	-0,5	20,4
SO1	0	5,16	3,00	0,212	32	1,00	1	15,5	2,2	13,3	2,8	19,2
OZ3	0	0,95	2,30	1,200	32	1,00	1	2,2	2,2	2,2	2,6	15,2
SO1	0	7,50	3,00	0,212	32	1,00	4	22,5	7,4	15,1	3,2	19,2
OZ5	0	0,95	1,97	1,200	32	1,00	2	3,7	3,7	3,7	4,5	15,2
OZ6	0	0,80	1,30	1,200	32	1,00	1	1,0	1,0	1,0	1,2	15,2
OZ7	0	2,05	1,30	1,200	32	1,00	1	2,7	2,7	2,7	3,2	15,2
SN1	0	2,61	3,00	1,369	5	0,16	1	7,8	3,1	4,7	1,0	19,1
DN2	0	1,30	2,40	3,500	5	0,16	1	3,1	3,1	3,1	1,7	17,8
SN1	0	1,90	3,00	1,369	32	1,00	0	5,7	0,0	5,7	7,8	14,5
SN4	0	4,96	3,00	1,369	0	0,00	0	14,9	0,0	14,9	0,0	20,0

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 98,0 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 28,2 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 35,8 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 33,3 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 1 145 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 1 066 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 2 210 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

Tepelné ztráty – Vstupní údaje

Stavba:	Bytový dům	Zadavatel:	Ing. Marcela Počinková, Ph.d.
Místo:	Zlín		
Zpracovatel:	Filip Ženožička		
Zakázka:	ztráty tisk	Archiv:	
Projektant:	Filip Ženožička	Datum:	13.12.2015
E-mail:	filipzenozicka@seznam.cz	Telefon:	733179441

Tento dokument obsahuje všechny zadané úseky

$t_e = -12\text{ °C}$ $t_{ib} = 18,1\text{ °C}$ $n_{50} = 4,0$ systém rozměrů: E - vnější

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i °C	n_p	V_{np} m ³ .h ⁻¹	V_{n50} m ³ .h ⁻¹	V_{mech} m ³ .h ⁻¹	f_{RH}
ÚSEK 0									
0	002	chodba	N	10	0,5	32,4	15,6	0,0	0
0	003	kočárkárna	N	10	0,5	22,0	7,0	0,0	0
0	004	sklep	N	10	0,5	8,5	0,0	9,0	0
0	005	úklid	N	10	0,5	4,2	0,0	4,0	0
0	006	Schodiště	N	10	0,5	20,3	6,5	0,0	0
0	007a	Kotelna	N	15	1,0	54,5	13,1	55,0	0
0	007b	Tech. místnost	N	15	0,5	13,1	6,3	0,0	0
1	104	VZT	N	14	0,5	13,0	0,0	13,0	0
ÚSEK 1									
1	101	Schodiště	1	10	0,5	20,3	6,5	0,0	0
1	103	Chodba	1	15	0,5	30,2	0,0	30,0	0
1	111	hala	1	15	0,5	16,3	0,0	16,0	0
1	112	wc	1	20	1,5	9,8	0,0	10,0	0
1	113	koupelna	1	24	1,5	18,8	0,0	19,0	0
1	114	ložnice	1	20	0,5	13,3	4,3	0,0	0
1	115	pokoj	1	20	0,5	13,3	6,4	0,0	0
1	116	kuchyň + ob.pokoj	1	20	1,0	101,1	24,3	0,0	0
1	117	šatna	1	15	0,5	12,5	4,0	0,0	0
1	121	hala	1	15	0,5	9,1	0,0	9,0	0
1	122	šatna	1	15	0,5	8,7	0,0	9,0	0
1	123	koupelna	1	24	1,5	13,9	0,0	14,0	0
1	124	kuchyň + ob.pokoj	1	20	1,0	9,5	2,3	0,0	0
1	125	ložnice	1	20	0,5	17,3	8,3	0,0	0
1	131	hala	1	15	0,5	9,1	0,0	9,0	0
1	132	šatna	1	15	0,5	8,7	0,0	9,0	0
1	133	koupelna	1	24	1,5	13,9	0,0	14,0	0
1	134	kuchyň + ob.pokoj	1	20	1,0	9,5	2,3	0,0	0
1	135	ložnice	1	20	0,5	17,3	8,3	0,0	0
1	141	hala	1	15	0,5	16,3	0,0	16,0	0
1	142	wc	1	20	1,5	9,8	0,0	10,0	0
1	143	koupelna	1	24	1,5	18,8	0,0	19,0	0
1	144	ložnice	1	20	0,5	13,3	4,3	0,0	0
1	145	pokoj	1	20	0,5	13,3	6,4	0,0	0
1	146	kuchyň + ob.pokoj	1	20	1,0	101,1	24,3	0,0	0
1	147	šatna	1	15	0,5	12,5	4,0	0,0	0
ÚSEK 2									

podl.	č.m.	účel	úsek	t _i °C	η _p	V _{np} m ³ .h ⁻¹	V _{n50} m ³ .h ⁻¹	V _{mech} m ³ .h ⁻¹	f _{RH}
2	201	Schodiště	2	10	0,5	20,3	6,5	0,0	0
2	203	Chodba	2	15	0,5	30,2	0,0	30,0	0
2	211	hala	2	15	0,5	16,3	0,0	16,0	0
2	212	wc	2	20	1,5	9,8	0,0	10,0	0
2	213	koupelna	2	24	1,5	18,8	0,0	19,0	0
2	214	ložnice	2	20	0,5	13,3	4,3	0,0	0
2	215	pokoj	2	20	0,5	13,3	6,4	0,0	0
2	216	kuchyň + ob.pokoj	2	20	1,0	76,3	18,3	0,0	0
2	217	šatna	2	15	0,5	12,5	4,0	0,0	0
2	221	hala	2	15	0,5	8,4	0,0	8,0	0
2	222	koupelna	2	24	1,5	14,1	0,0	14,0	0
2	223	kuchyň + ob.pokoj	2	20	1,0	88,2	21,2	0,0	0
2	231	hala	2	15	0,5	6,7	0,0	7,0	0
2	232	koupelna	2	24	1,5	17,3	0,0	17,0	0
2	233	kuchyň + ob.pokoj	2	20	1,0	88,2	21,2	0,0	0
2	241	hala	2	15	0,5	8,4	0,0	8,0	0
2	242	koupelna	2	24	1,5	14,1	0,0	14,0	0
2	243	kuchyň + ob.pokoj	2	20	1,0	88,2	21,2	0,0	0
2	251	hala	2	15	0,5	16,3	0,0	16,0	0
2	252	wc	2	20	1,5	9,8	0,0	10,0	0
2	253	koupelna	2	24	1,5	18,8	0,0	19,0	0
2	254	ložnice	2	20	0,5	13,3	4,3	0,0	0
2	255	pokoj	2	20	0,5	13,3	6,4	0,0	0
2	256	kuchyň + ob.pokoj	2	20	1,0	76,3	18,3	0,0	0
2	257	šatna	2	15	0,5	12,5	4,0	0,0	0
ÚSEK 3									
3	301	Schodiště	3	10	0,5	27,8	0,0	0,0	0
3	311	hala	3	15	0,5	22,2	0,0	22,0	0
3	312	koupelna	3	24	1,5	16,2	0,0	16,0	0
3	313	wc	3	20	1,5	7,3	0,0	7,0	0
3	314	ložnice	3	20	0,5	24,9	14,3	0,0	0
3	315	pokoj	3	20	0,5	24,0	13,8	0,0	0
3	316	kuchyň + ob.pokoj	3	20	1,0	121,7	35,1	0,0	0
3	321	hala	3	15	0,5	14,0	0,0	14,0	0
3	322	koupelna	3	24	1,5	19,7	2,1	0,0	0
3	323	ložnice	3	20	0,5	20,0	11,5	0,0	0
3	324	kuchyň + ob.pokoj	3	20	1,0	67,2	19,4	0,0	0
3	331	hala	3	15	0,5	14,0	0,0	14,0	0
3	332	koupelna	3	24	1,5	19,7	2,1	0,0	0
3	333	ložnice	3	20	0,5	20,0	11,5	0,0	0
3	334	kuchyň + ob.pokoj	3	20	1,0	67,2	19,4	0,0	0
3	341	hala	3	15	0,5	21,1	0,0	21,0	0
3	342	koupelna	3	24	1,5	17,6	0,0	18,0	0
3	343	wc	3	20	1,5	10,0	0,0	10,0	0
3	344	ložnice	3	20	0,5	24,9	14,3	0,0	0
3	345	pokoj	3	20	0,5	24,0	13,8	0,0	0
3	346	kuchyň + ob.pokoj	3	20	1,0	121,8	35,1	0,0	0
ÚSEK 4									
4	401	Schodiště	4	10	0,5	27,8	0,0	0,0	0
4	411	hala	4	15	0,5	22,2	0,0	22,0	0
4	412	koupelna	4	24	1,5	16,2	0,0	16,0	0

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i °C	n_p	V_{np} $m^3 \cdot h^{-1}$	V_{n50} $m^3 \cdot h^{-1}$	V_{mech} $m^3 \cdot h^{-1}$	f_{RH}
4	413	wc	4	20	1,5	7,3	0,0	7,0	0
4	414	ložnice	4	20	0,5	24,9	14,3	0,0	0
4	415	pokoj	4	20	0,5	24,0	13,8	0,0	0
4	416	kuchyň + ob.pokoj	4	20	1,0	121,7	35,1	0,0	0
4	421	hala	4	15	0,5	14,0	0,0	14,0	0
4	422	koupelna	4	24	1,5	19,7	2,1	0,0	0
4	423	ložnice	4	20	0,5	20,0	9,6	0,0	0
4	424	kuchyň + ob.pokoj	4	20	1,0	67,2	16,1	0,0	0
4	431	hala	4	15	0,5	14,0	0,0	14,0	0
4	432	koupelna	4	24	1,5	19,7	2,1	0,0	0
4	433	ložnice	4	20	0,5	20,0	9,6	0,0	0
4	434	kuchyň + ob.pokoj	4	20	1,0	67,2	16,1	0,0	0
4	441	hala	4	15	0,5	21,1	0,0	21,0	0
4	442	koupelna	4	24	1,5	17,6	0,0	18,0	0
4	443	wc	4	20	1,5	10,0	0,0	10,0	0
4	444	ložnice	4	20	0,5	24,9	14,3	0,0	0
4	445	pokoj	4	20	0,5	24,0	13,8	0,0	0
4	446	kuchyň + ob.pokoj	4	20	1,0	88,3	25,4	0,0	0
ÚSEK 5									
5	501	Schodiště	5	10	0,5	36,2	13,9	0,0	0
5	511	HALA	5	15	0,5	20,4	0,0	20,0	0
5	512	WC	5	20	1,5	7,4	0,0	7,0	0
5	513	Koupelna	5	24	1,5	21,7	2,8	0,0	0
5	514	šatna	5	15	0,5	5,6	0,0	6,0	0
5	515	ložnice	5	20	0,5	21,1	12,2	0,0	0
5	516	pokoj	5	20	0,5	21,2	12,2	0,0	0
5	517	kuchyň + ob.pokoj	5	20	1,0	98,0	28,2	0,0	0
5	521	HALA	5	15	0,5	20,4	0,0	20,0	0
5	522	WC	5	20	1,5	7,4	0,0	7,0	0
5	523	Koupelna	5	24	1,5	21,7	2,8	0,0	0
5	524	šatna	5	15	0,5	5,6	0,0	6,0	0
5	525	ložnice	5	20	0,5	21,1	12,2	0,0	0
5	526	kuchyň + ob.pokoj	5	20	1,0	98,0	28,2	0,0	0
5	536	pokoj	5	20	0,5	21,2	12,2	0,0	0

Přehled tepelných ztrát Q_{cm} jednotlivých místností:

č.m.	úsek	V_{mi} m^3	A_{pi} m^2	H_{Tm} W/K	H_{Vm} W/K	Φ_{Tm} W	Φ_{Vm} W	Φ_{RHm} W	Φ_{HLM} W	Q_{cm} W	Q_z W
ÚSEK 0											
002	N	64,8	24,5	17	11	385	242	0	627	627	0
003	N	43,9	16,6	15	7	329	164	0	493	493	0
004	N	17,1	6,4	1	0	23	0	0	23	23	0
005	N	8,5	3,2	1	0	14	0	0	14	14	0
006	N	40,5	15,3	10	7	223	152	0	375	375	0
007a	N	54,5	20,6	19	4	520	125	0	645	45	600
007b	N	26,2	9,9	8	4	208	120	0	328	328	0
104	N	26,0	9,8	1	0	26	0	0	26	26	0
Σ úsek N		281,6	106,3	72	34	1 729	803	0	2 532	1 932	600

č.m.	úsek	V _{mi} m ³	A _{pi} m ²	H _{Tm} W/K	H _{Vm} W/K	Φ _{Tm} W	Φ _{Vm} W	Φ _{RHm} W	Φ _{HLm} W	Q _{cm} W	Q _z W
ÚSEK 1											
101	1	40,5	15,3	-3	7	-59	152	0	92	92	0
103	1	60,4	22,8	7	2	198	51	0	249	249	0
111	1	32,5	12,3	-13	0	-360	0	0	0	0	0
112	1	6,5	2,8	3	1	99	17	0	116	116	0
113	1	12,5	5,4	10	2	344	58	0	402	402	0
114	1	26,6	10,1	11	5	354	145	0	499	499	0
115	1	26,6	10,1	10	5	305	145	0	449	449	0
116	1	101,1	38,1	34	34	1 081	1 100	0	2 181	2 181	0
117	1	25,1	9,5	9	4	237	115	0	352	352	0
121	1	18,1	6,8	-9	0	-246	0	0	0	0	0
122	1	17,4	6,6	-7	0	-192	0	0	0	0	0
123	1	9,3	4,0	7	1	251	43	0	294	294	0
124	1	9,5	3,6	14	3	459	103	0	562	562	0
125	1	34,6	13,0	9	6	297	188	0	486	486	0
131	1	18,1	6,8	-7	0	-200	0	0	0	0	0
132	1	17,4	6,6	-6	0	-175	0	0	0	0	0
133	1	9,3	4,0	8	1	283	43	0	326	326	0
134	1	9,5	3,6	14	3	459	103	0	562	562	0
135	1	34,6	13,0	9	6	297	188	0	486	486	0
141	1	32,5	12,3	-13	0	-360	0	0	0	0	0
142	1	6,5	2,8	3	1	99	17	0	116	116	0
143	1	12,5	5,4	10	2	344	58	0	402	402	0
144	1	26,6	10,1	11	5	354	145	0	499	499	0
145	1	26,6	10,1	10	5	305	145	0	449	449	0
146	1	101,1	38,1	34	34	1 081	1 100	0	2 181	2 181	0
147	1	25,1	9,5	10	4	266	115	0	381	381	0
Σ úsek 1 ÚSEK 1		740,5	282,7	163	129	5 523	4 030	0	11 085	11 085	0
ÚSEK 2											
201	2	40,5	15,3	-3	7	-59	152	0	92	92	0
203	2	60,4	22,8	-3	2	-77	51	0	0	0	0
211	2	32,5	12,3	-15	0	-416	0	0	0	0	0
212	2	6,5	2,8	0	1	6	17	0	23	23	0
213	2	12,5	5,4	6	2	209	58	0	267	267	0
214	2	26,6	10,1	11	5	360	145	0	505	505	0
215	2	26,6	10,1	10	5	310	145	0	455	455	0
216	2	76,3	28,8	22	26	708	830	0	1 539	1 539	0
217	2	25,1	9,5	10	4	273	115	0	388	388	0
221	2	16,9	6,4	-14	0	-379	0	0	0	0	0
222	2	9,4	4,1	7	1	253	43	0	295	295	0
223	2	88,2	33,3	15	30	473	960	0	1 433	1 433	0
231	2	13,5	5,1	-9	0	-240	0	0	0	0	0
232	2	11,5	5,0	11	1	399	52	0	451	451	0
233	2	88,2	33,3	13	30	424	960	0	1 384	1 384	0
241	2	16,9	6,4	-14	0	-379	0	0	0	0	0
242	2	9,4	4,1	7	1	253	43	0	295	295	0
243	2	88,2	33,3	15	30	473	960	0	1 433	1 433	0
251	2	32,5	12,3	-15	0	-416	0	0	0	0	0
252	2	6,5	2,8	0	1	6	17	0	23	23	0
253	2	12,5	5,4	6	2	209	58	0	267	267	0

č.m.	úsek	V _{mi} m ³	A _{pi} m ²	H _{Tm} W/K	H _{Vm} W/K	Φ _{Tm} W	Φ _{Vm} W	Φ _{RHm} W	Φ _{HLm} W	Q _{cm} W	Q _z W
254	2	26,6	10,1	11	5	360	145	0	505	505	0
255	2	26,6	10,1	10	5	310	145	0	455	455	0
256	2	76,3	28,8	22	26	708	830	0	1 539	1 539	0
257	2	25,1	9,5	10	4	273	115	0	388	388	0
Σ úsek 2 ÚSEK 2		855,5	326,7	113	185	4 041	5 841	0	11 737	11 737	0
ÚSEK 3											
301	3	55,5	21,0	-32	9	-696	208	0	0	0	0
311	3	44,3	16,7	-17	0	-464	0	0	0	0	0
312	3	10,8	4,7	15	1	535	49	0	584	584	0
313	3	4,9	2,1	8	0	248	12	0	260	260	0
314	3	49,7	18,8	11	8	364	270	0	635	635	0
315	3	48,1	18,1	11	8	359	261	0	621	621	0
316	3	121,7	45,9	19	41	612	1 324	0	1 936	1 936	0
321	3	28,0	10,6	-5	0	-126	0	0	0	0	0
322	3	13,1	5,7	7	7	261	241	0	502	502	0
323	3	39,9	15,1	11	7	348	217	0	565	565	0
324	3	67,2	25,4	15	23	495	731	0	1 226	1 226	0
331	3	28,0	10,6	-8	0	-213	0	0	0	0	0
332	3	13,1	5,7	7	7	261	241	0	502	502	0
333	3	39,9	15,1	9	7	294	217	0	512	512	0
334	3	67,2	25,4	15	23	495	731	0	1 226	1 226	0
341	3	42,2	15,9	-10	0	-266	0	0	0	0	0
342	3	11,8	5,1	12	2	430	55	0	486	486	0
343	3	6,6	2,9	6	1	183	17	0	200	200	0
344	3	49,7	18,8	9	8	278	270	0	549	549	0
345	3	48,1	18,1	11	8	363	261	0	624	624	0
346	3	121,8	46,0	24	41	776	1 326	0	2 102	2 102	0
Σ úsek 3 ÚSEK 3		911,8	347,6	121	202	4 540	6 433	0	12 531	12 531	0
ÚSEK 4											
401	4	55,5	21,0	-32	9	-703	208	0	0	0	0
411	4	44,3	16,7	-17	0	-456	0	0	0	0	0
412	4	10,8	4,7	15	1	552	49	0	601	601	0
413	4	4,9	2,1	7	0	239	12	0	251	251	0
414	4	49,7	18,8	9	8	297	270	0	567	567	0
415	4	48,1	18,1	12	8	375	261	0	636	636	0
416	4	121,7	45,9	33	41	1 049	1 324	0	2 374	2 374	0
421	4	28,0	10,6	-6	0	-151	0	0	0	0	0
422	4	13,1	5,7	7	7	243	241	0	484	484	0
423	4	39,9	15,1	9	7	274	217	0	491	491	0
424	4	67,2	25,4	13	23	432	731	0	1 163	1 163	0
431	4	28,0	10,6	-9	0	-238	0	0	0	0	0
432	4	13,1	5,7	7	7	243	241	0	484	484	0
433	4	39,9	15,1	7	7	220	217	0	437	437	0
434	4	67,2	25,4	13	23	432	731	0	1 163	1 163	0
441	4	42,2	15,9	-13	0	-355	0	0	0	0	0
442	4	11,8	5,1	12	2	418	55	0	473	473	0
443	4	6,6	2,9	5	1	147	17	0	164	164	0
444	4	49,7	18,8	7	8	212	270	0	482	482	0
445	4	48,1	18,1	12	8	375	261	0	636	636	0

č.m.	úsek	V_{mi} m ³	A_{pi} m ²	H_{Tm} W/K	H_{Vm} W/K	Φ_{Tm} W	Φ_{Vm} W	Φ_{RHm} W	Φ_{HLM} W	Q_{cm} W	Q_z W
446	4	88,3	33,3	26	30	838	961	0	1 799	1 799	0
Σ úsek 4 ÚSEK 4		878,3	334,9	117	191	4 441	6 068	0	12 205	12 205	0
ÚSEK 5											
501	5	72,3	21,0	-29	12	-637	270	0	0	0	0
511	5	40,7	15,4	-8	0	-227	0	0	0	0	0
512	5	5,0	2,2	0	0	8	12	0	20	20	0
513	5	14,5	6,3	11	7	381	266	0	647	647	0
514	5	11,1	4,2	-3	0	-94	0	0	0	0	0
515	5	42,2	15,9	14	7	458	230	0	688	688	0
516	5	42,5	16,0	11	7	339	231	0	569	569	0
517	5	98,0	37,0	38	33	1 218	1 066	0	2 284	2 284	0
521	5	40,7	15,4	-8	0	-227	0	0	0	0	0
522	5	5,0	2,2	0	0	8	12	0	20	20	0
523	5	14,5	6,3	11	7	381	266	0	647	647	0
524	5	11,1	4,2	-3	0	-94	0	0	0	0	0
525	5	42,2	15,9	14	7	458	230	0	688	688	0
526	5	98,0	37,0	36	33	1 145	1 066	0	2 210	2 210	0
536	5	42,5	16,0	11	7	339	231	0	569	569	0
Σ úsek 5 ÚSEK 5		580,1	214,8	93	123	3 456	3 879	0	8 344	8 344	0
Σ budovy		4 247,8	1 613,0	677	864	23 731	27 055	0	58 434	57 834	6 0

Legenda

V_{np} - hygienická výměna vzduchu

V_{n50} - výměna vzduchu pláštěm budovy

f_{RH} - zátopový součinitel

Φ_{Tm} - tepelná ztráta místnosti prostupem tepla

Φ_{Vm} - tepelná ztráta místnosti větráním

Φ_{RHm} - tepelný výkon místnosti pro vyrovnání účinků přerušovaného vytápění

Φ_{HLM} - celkový návrhový tepelný výkon místnosti

$Q_{cm} = \Phi_{HLM} + Q_z$

Celková tepelná ztráta objektu prostupem a větráním je **57, 834 kW**.

2.5 Návrh otopných těles

V celém objektu jsou navržena desková otopná tělesa Korado Radik VK, VKL s integrovanou regulační vložkou a se spodním připojovacím rohovým šroubením HM G3/4 + redukční šroubení G1/2. V koupelně jsou osazeny trubkové tělesa Korado Linear Classic s integrovanou regulační vložkou a se spodním připojovacím rohovým šroubením HM G3/4 + redukční šroubení G1/2. Teplotní spád otopné vody je zvolen 70/50 °C.

Návrh otopných těles byl proveden v softwaru firmy Korado.

2.5.1 Desková otopná tělesa Korado Radik VK,VKL

Budou navržena tělesa výšky 500mm a 600mm.

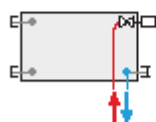
RADIK VK



Technické údaje

Výška H	300, 400, 500, 600, 700, 900 mm
Délka L	400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2300, 2600, 3000 mm
Hloubka B	
Typ 10 VK	47 mm
Typ 11 VK	63 mm
Typ 20 VK	66 mm
Typ 21 VK	66 mm
Typ 22 VK	100 mm
Typ 33 VK	155 mm
Připojovací rozteč	50 mm
Připojovací závit	6 x G1/2 vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní tlak	1,0 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C
Připojení otopného tělesa	pravé spodní

Způsoby připojení na otopnou soustavu



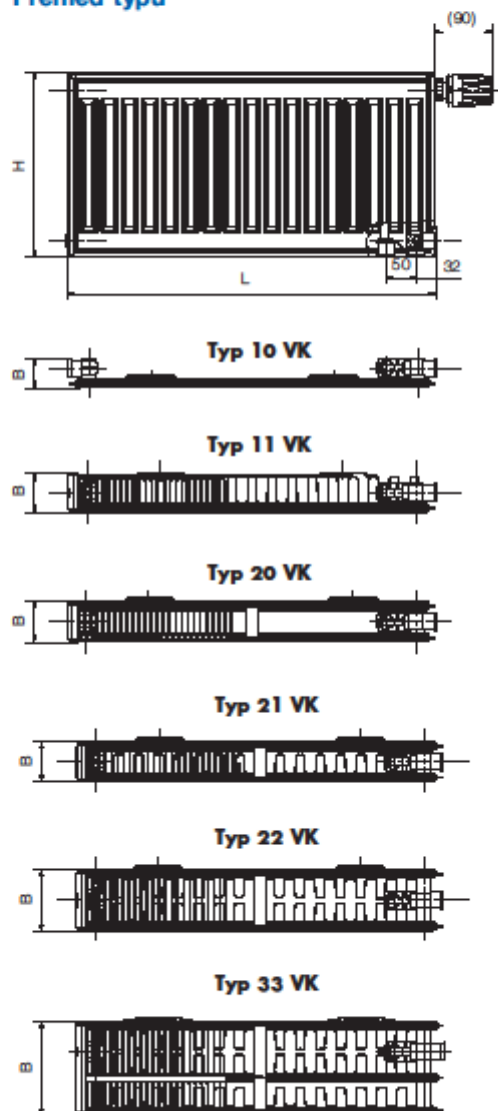
pravé spodní
 $\varphi = 1$

Technické změny vyhrazeny.

Popis

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

Přehled typů



Údaje pro objednávku jsou uvedeny na straně 73.

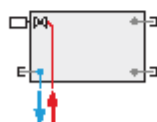
Obrázek B - 1 Deskové otopné těleso Korado Radik VK (10)



Technické údaje

Výška H	300, 400, 500, 600, 700, 900 mm
Délka L	400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2300, 2600, 3000 mm
Hloubka B	
Typ 10 VKL	47 mm
Typ 11 VKL	63 mm
Typ 21 VKL	66 mm
Typ 22 VKL	100 mm
Typ 33 VKL	155 mm
Připojovací rozeč	50 mm
Připojovací závit	6 x G1/2 vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní tlak	1,0 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C
Připojení otopného tělesa	levé spodní

Způsoby připojení na otopnou soustavu



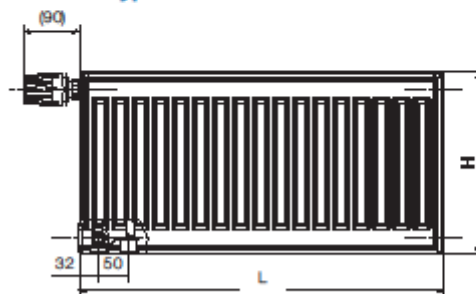
levé spodní
 $\varphi = 1$

Technické změny vyhrazeny.

Popis

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

Přehled typů



Typ 10 VKL



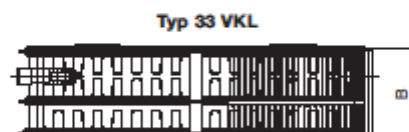
Typ 11 VKL



Typ 21 VKL



Typ 22 VKL



Typ 33 VKL

Údaje pro objednávku jsou uvedeny na straně 73.

2.5.2 Trubková otopná tělesa Koralux Linear Classic

V koupelnách bude navrženo trubkové otopné těleso Koralux Linear Classic.

KORALUX LINEAR CLASSIC, LINEAR CLASSIC - M



Konstrukce

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

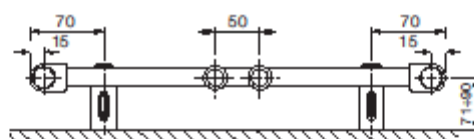
KORALUX LINEAR CLASSIC - M (KLCM) je trubkové otopné těleso upravené pro **spodní středové připojení** s připojovací roztečí 50 mm.

Ocelové trubky $\varnothing 20 \text{ mm}$
Ocelový profil $40 \times 30 \text{ mm}$

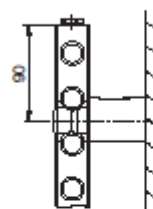
Technické údaje

Výška H	700, 900, 1220, 1500, 1820 mm
Délka L	450, 500, 600, 750 mm
Hloubka B	30 mm
Připojovací rozteč (KLC)	$h = L - 30 \text{ mm}$
Připojovací rozteč (KLCM)	50 mm
Připojovací závit (KLC)	4 x G 1/2 vnitřní
Připojovací závit (KLCM)	6 x G 1/2 vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní tlak	1,0 MPa
Zkušební tlak	1,3 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C
Průtokový součinitel (KLC)	$A_p = 2,1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$
Průtokový součinitel (KLCM)	$A_p = 7,1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$
Součinitel odporu (KLC)	$\xi_r = 1,8$
Součinitel odporu (KLCM)	$\xi_r = 16,0$

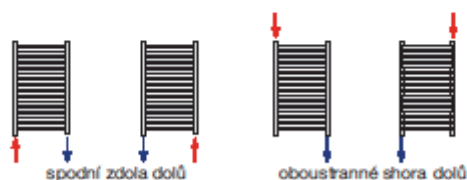
Upevnění



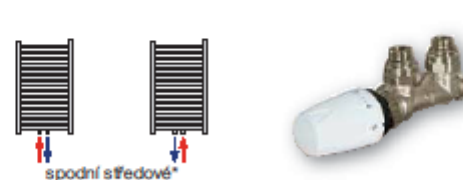
Dodávaná souprava pro upevnění otopného tělesa na stěnu obsahuje 4 ks speciálních konzol z plastu, vrtuly, hmoždinky a návod na montáž.



Způsob připojení KORALUX LINEAR CLASSIC



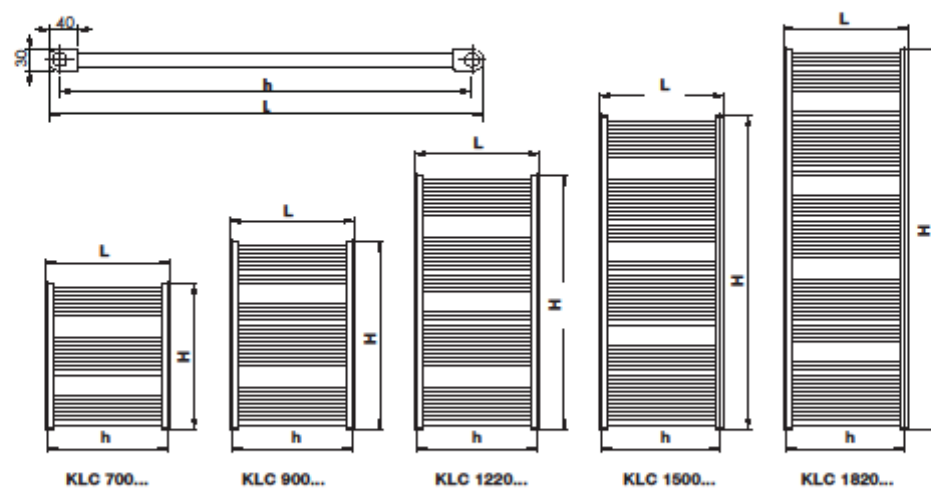
Způsob připojení KORALUX LINEAR CLASSIC - M



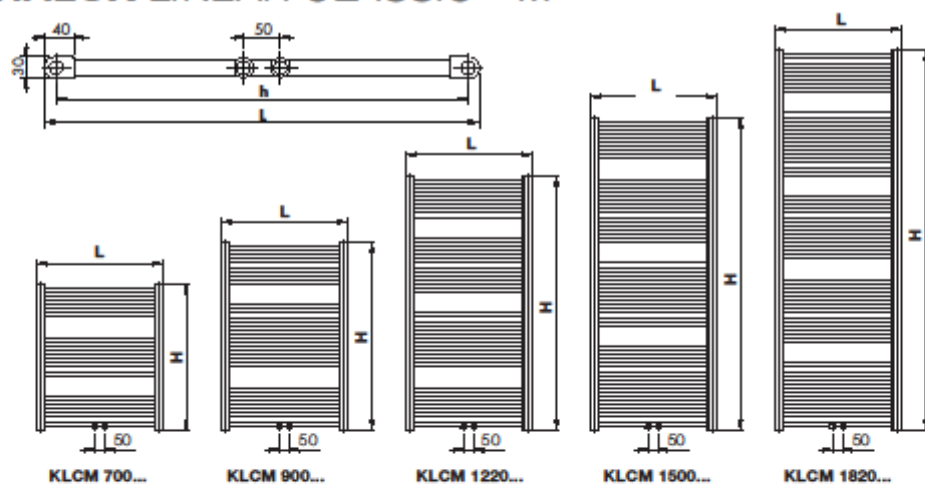
* u spodního středového připojení lze použít integrovanou armaturu HM dodávanou včetně termostatické hlavičky (viz strana 39).

Technické změny vyhrazeny.

KORALUX LINEAR CLASSIC



KORALUX LINEAR CLASSIC - M



KORALUX LINEAR CLASSIC - E přímotopná elektrická otopná tělesa

Typové označení	Elektrický příkon P [W]	M _e [kg]	Typové označení	Elektrický příkon P [W]	M _e [kg]
KLCE 700.600	200	8,7	KLCE 1220.750	400	17,9
KLCE 700.750	200	10,1	KLCE 1500.450	300	16,0
KLCE 900.450	200	9,8	KLCE 1500.500	400	17,0
KLCE 900.500	200	10,2	KLCE 1500.600	400	19,3
KLCE 900.600	200	11,5	KLCE 1500.750	500	22,7
KLCE 900.750	300	13,4	KLCE 1820.450	400	19,1
KLCE 1220.450	300	12,8	KLCE 1820.500	500	20,4
KLCE 1220.500	300	13,5	KLCE 1820.600	500	23,1
KLCE 1220.600	300	15,3	KLCE 1820.750	700	27,2

M_e – celková hmotnost otopného tělesa včetně elektrické topné tyče a náplně

Technické změny vyhrazeny.

25

Obrázek B - 4 Trubkové otopné těleso KORALUX Linear Classic (10)

=====

Teplota topné vody - přívodní : 70.0 °C
 vratné : 50.0 °C
 Procento výkonu pro návrh těles : 100.0

Výpis pro okruh č. 1

číslo	popis místnosti	teplota		Otopné těleso	vodní		
		°C	°C/°C		délka mm	objem dm3	výkon W
002	chodba	10	70/50	11-050080-60-VK	800	2.2	678
003	kocarkarna	10	70/50	11-050060-60-VK	600	1.6	508
004	sklep	10	70/50	10-040050-60-VK	500	1.1	209
005	uklid	10	70/50	10-040050-60-VK	500	1.1	209
006	schodiste	10	70/50	11-050050-60-VK	500	1.4	424
007b	místnost VZT	15	70/50	11-050050-60-VK	500	1.4	368
102	schodiste	10	70/50	10-040050-60-VK	500	1.1	209
103	chodba	15	70/50	10-050060-60-VK	600	1.6	265
112	wc	20	70/50	10-050040-60-VK	400	1.1	151
113	koupelna	24	70/50	KLC 1500.0600	600	6.9	491
114	ložnice	20	70/50	10-050140-60-VK	1400	3.8	526
115	pokoj	20	70/50	10-050050-60-VK	500	1.4	188
115	pokoj	20	70/50	10-050080-60-VK	800	2.2	301
116	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	22-050160-60-VK	1600	8.2	1685
116	ob.pokoj+kuchyně	20	70/55	22-050050-60-VK	500	2.5	579
117	šatna	15	70/50	10-050090-60-VK	900	2.4	397
123	koupelna	24	70/50	KLC 1220.0450	450	4.5	309
124	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	10-050160-E0-VKL	1600	4.3	601
125	ložnice	20	70/50	22-050050-60-VK	500	2.5	527
133	koupelna	24	70/50	KLC 1500.0450	450	5.7	384
134	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	10-050160-60-VK	1600	4.3	601

135 ložnice	20	70/50	22-050050-E0-VKL	500	2.5	527
142 wc	20	70/50	10-050040-60-VK	400	1.1	151
143 koupelna	24	70/50	KLC 1500.0600	600	6.9	491
144 ložnice	20	70/50	10-050140-60-VK	1400	3.8	526
145 pokoj	20	70/50	10-050050-60-VK	500	1.4	188
145 pokoj	20	70/50	10-050080-60-VK	800	2.2	301
146 ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	22-050160-60-VK	1600	8.2	1685
146 ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	22-050050-60-VK	500	2.5	527
147 šatna	15	70/50	10-050140-60-VK	1400	3.8	617
201 schodiště	10	70/50	10-040050-60-VK	500	1.1	209
203 chodba	15	70/50	11-050060-60-VK	600	1.6	441
212 wc	20	70/50	10-050040-60-VK	400	1.1	151
213 koupelna	24	70/50	KLC 0900.0600	600	4.0	287
214 ložnice	20	70/50	10-050140-60-VK	1400	3.8	526
215 pokoj	20	70/50	10-050080-60-VK	800	2.2	301
215 pokoj	20	70/50	10-050050-60-VK	500	1.4	188
216 ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	21-050200-60-VK	2000	10.2	1622
217 šatna	15	70/50	10-050160-60-VK	1600	4.3	705
222 koupelna	24	70/50	KLC 1220.0450	450	4.5	309
223 ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	22-050140-60-VK	1400	7.1	1474
232 koupelna	24	70/50	KLC 1500.0600	600	6.9	491
233 ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	21-050180-60-VK	1800	9.2	1460
242 koupelna	24	70/50	KLT 0900.0600	600	5.5	308
243 ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	22-050140-60-VK	1400	7.1	1474
252 wc	20	70/50	10-050040-60-VK	400	1.1	151
253 koupelna	24	70/50	KLT 0700.0750	750	4.8	293
254 ložnice	20	70/50	10-050140-60-VK	1400	3.8	526
255 pokoj	20	70/50	10-050050-60-VK	500	1.4	188
255 pokoj	20	70/50	10-050080-60-VK	800	2.2	301

256	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	21-050200-60-VK	2000	10.2	1622
257	šatna	15	70/50	10-050160-60-VK	1600	4.3	705
312	koupelna	24	70/50	KLC 1500.0750	750	8.0	594
313	wc	20	70/50	10-050080-60-VK	800	2.2	301
314	ložnice	20	70/50	11-050110-60-VK	1100	3.0	688
315	pokoj	20	70/50	11-050110-60-VK	1100	3.0	688
316	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	11-060160-60-VK	1600	5.0	1169
316	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	11-060110-60-VK	1100	3.4	804
322	koupelna	24	70/50	KLC 1500.0750	750	8.0	594
323	ložnice	20	70/50	11-050040-60-VK	400	1.1	251
323	ložnice	20	70/50	11-050060-60-VK	600	1.6	376
324	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	11-050080-60-VK	800	2.2	501
324	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	11-050140-60-VK	1400	3.8	876
332	koupelna	24	70/50	KLC 1500.0750	750	8.0	594
333	ložnice	20	70/50	11-050040-60-VK	400	1.1	251
333	ložnice	20	70/50	11-050050-60-VK	500	1.4	313
334	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	11-050140-60-VK	1400	3.8	876
334	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	11-050080-60-VK	800	2.2	501
342	koupelna	24	70/50	KLC 1820.0600	600	8.2	605
343	wc	20	70/50	10-050060-60-VK	600	1.6	226
344	ložnice	20	70/50	11-050090-60-VK	900	2.4	563
345	pokoj	20	70/50	11-050110-60-VK	1100	3.0	688
346	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	11-060180-60-VK	1800	5.6	1315
346	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	11-060110-60-VK	1100	3.4	804
412	koupelna	24	70/50	KLC 1820.0600	600	8.2	605
413	wc	20	70/50	10-050070-60-VK	700	1.9	263
414	ložnice	20	70/50	11-050100-60-VK	1000	2.7	626
415	pokoj	20	70/50	11-050110-60-VK	1100	3.0	688
416	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	21-050140-60-VK	1400	7.1	1136

416	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	11-050100-60-VK	1000	2.7	626
416	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	11-050100-60-VK	1000	2.7	626
422	koupelna	24	70/50	KLC 1500.0750	750	8.0	594
423	ložnice	20	70/50	11-050040-60-VK	400	1.1	251
423	ložnice	20	70/50	11-050050-60-VK	500	1.4	313
424	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	11-050140-60-VK	1400	3.8	876
424	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	11-050060-60-VK	600	1.6	376
432	koupelna	24	70/50	KLC 1500.0750	750	8.0	594
433	ložnice	20	70/50	11-050040-60-VK	400	1.1	251
433	ložnice	20	70/50	11-050040-60-VK	400	1.1	251
434	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	11-050160-60-VK	1600	4.3	1001
434	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	11-050040-60-VK	400	1.1	251
442	koupelna	24	70/50	KLC 1500.0750	750	8.0	594
443	wc	20	70/50	10-050050-60-VK	500	1.4	188
444	ložnice	20	70/50	11-050080-60-VK	800	2.2	501
445	pokoj	20	70/50	21-050080-60-VK	800	4.1	649
446	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	21-050180-60-VK	1800	9.2	1460
446	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	11-050080-60-VK	800	2.2	501
512	wc	20	70/50	10-050040-60-VK	400	1.1	151
513	koupelna	24	70/50	KLC 1820.0750	750	9.7	730
515	ložnice	20	70/50	22-050050-60-VK	500	2.5	527
515	ložnice	20	70/50	11-050040-60-VK	400	1.1	251
516	pokoj	20	70/50	21-050040-60-VK	400	2.0	325
516	pokoj	20	70/50	11-050040-60-VK	400	1.1	251
517	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	11-050140-60-VK	1400	3.8	876
517	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	22-050070-60-VK	700	3.6	737
517	ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	11-050110-60-VK	1100	3.0	688
522	wc	20	70/50	10-050040-60-VK	400	1.1	151
523	koupelna	24	70/50	KLC 1820.0750	750	9.7	730

525 ložnice	20	70/50	22-050050-60-VK	500	2.5	527
525 ložnice	20	70/50	11-050040-60-VK	400	1.1	251
526 pokoj	20	70/50	21-050040-60-VK	400	2.0	325
526 pokoj	20	70/50	11-050040-60-VK	400	1.1	251
527 ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	11-050140-60-VK	1400	3.8	876
527 ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	22-050070-60-VK	700	3.6	737
527 ob.pokoj+kuchyně	20	70/50	11-050100-60-VK	1000	2.7	626

Celkem výkon soustavy: 64 084 W

Celkový vodní objem soustavy: 412,3 dm³

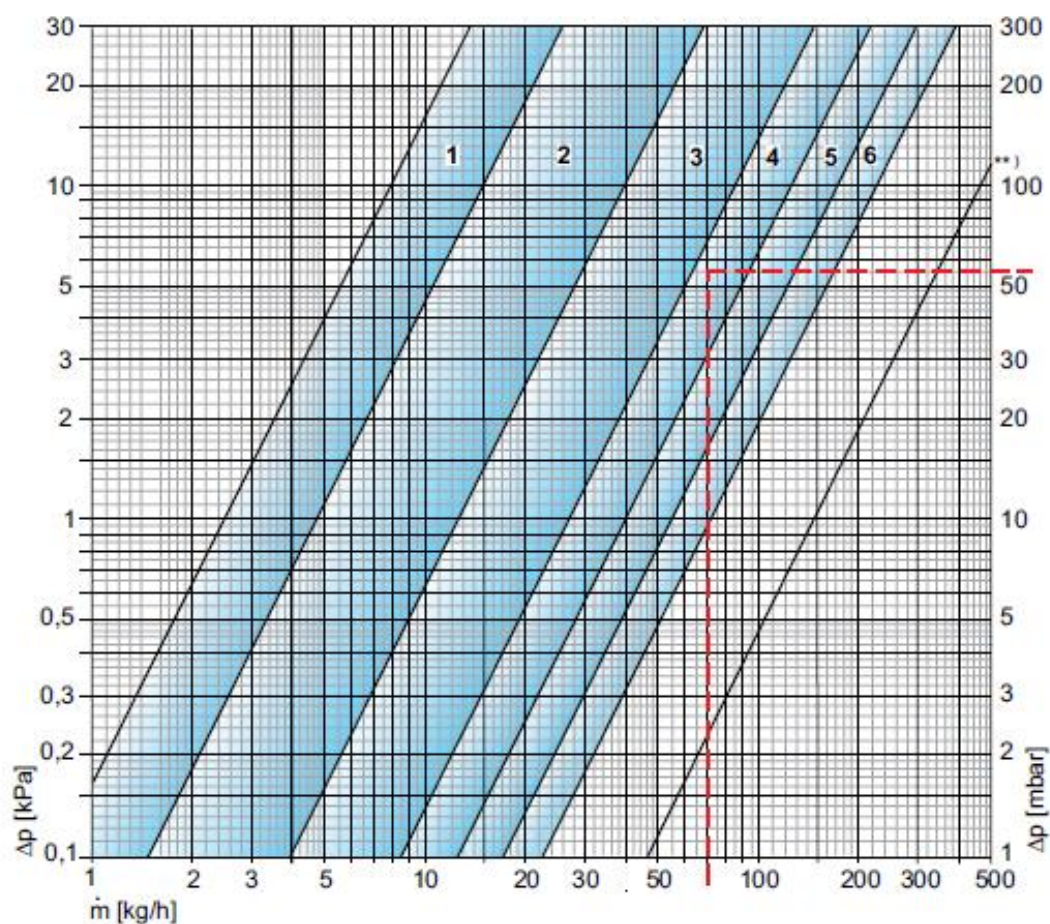
2.6 Dimenzování a hydraulické posouzení potrubí

Návrh dimenze potrubí a nastavení regulační vložky v otopných tělesech byl proveden hydraulickým výpočtem. Návrh průměru potrubí byl proveden v závislosti na tlakovou ztrátu a rychlost proudění daného úseku. Maximální rychlost $w = 0,6$ (m/s), maximální měrná tlaková ztráta $R = 100$ (Pa/m). K výpočtu rychlosti proudění a patřičné tlakové ztráty byl použit výpočetní program TZB info „Výpočet tlakové ztráty třením v potrubí“. (11)

K nastavení regulačních ventilů a hydraulickému seřízení otopných těles byly použity patřičné grafy jednotlivých otopných těles.

Graf pro desková otopná tělesa Korado Radik VK, VKL:

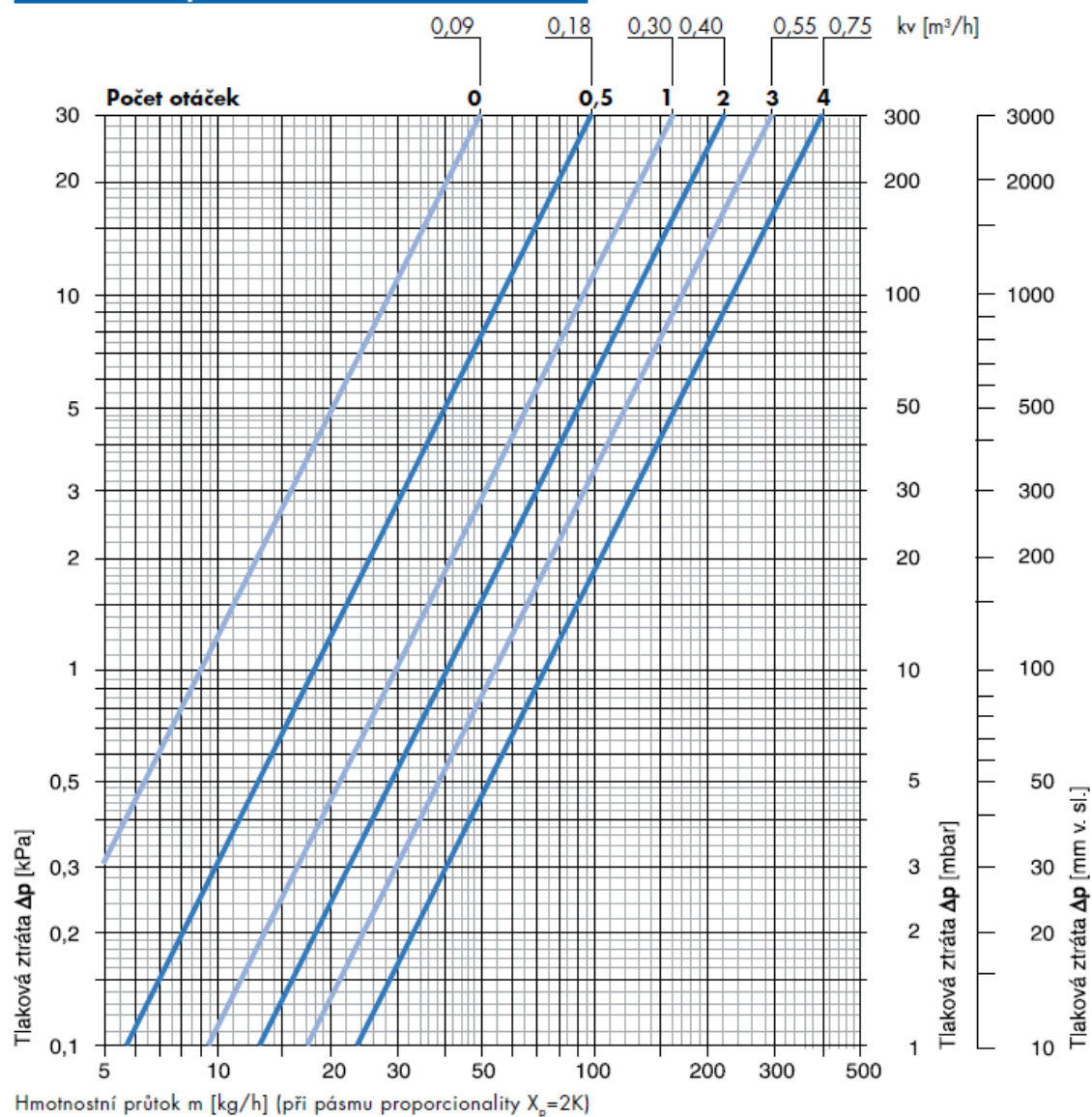
Vekolux dvoutrubková soustava Ventilová vložka VHV se 6 stupni nastavení



Obrázek B - 5 Graf nastavení regulačního ventilu u tělesa KORADO Radik VK, VKL (12)

Graf pro trubková otopná tělesa Koralux Linear Classic:

Technické údaje - ARMATURA HM



Obrázek B - 6 Graf pro nastavení regulačního ventilu u tělesa Koralux Linear Classic (12)

Postup výpočtu:

Nejprve jsem spočítal tlakovou ztrátu základního okruhu (třením, místními vřazenými odpory a regulační vložky daného otopného tělesa plně otevřené). Od této tlakové ztráty jsem odečetl vliv samotížného vztaku (1700 Pa) a navrhl čerpadlo WILO YONOS PICO 30/1–8, které bude do otopné soustavy dodávat tlak 8,5 Kpa.

Samotné nastavení regulační vložky daného tělesa se pak provede následovně:

- Určí se tlaková ztráta jednotlivých úseků od čerpadla po dané těleso

- Od výtlačné výšky čerpadla + pomocného vlivu samotížného vztaku (v 5.NP =8,5 + 1,7 = 10,2 Kpa) se odečte výše zmíněná tlaková ztráta daných úseků
- Výsledný rozdíl je tlak, který potřebujeme regulační vložkou uškrtnit, aby byla soustava hydraulicky seřízená
- Škrtení a následný stupeň přednastavení regulační vložky provádíme z příslušného grafu

Legenda k dimenzovací tabulce:

č. ú – číslo daného úseku potrubí

Q – přenášený tepelný výkon (W)

m – hmotnostní průtok $m = Q \cdot 1,163 \cdot \Delta_t$ (kg/h)

DN x t – průměr potrubí x tloušťka stěny (mm)

R – tlaková ztráta třením (Pa/m)

W – rychlost proudění v potrubí (m/s)

ξ – součinitel místních odporů (–)

Z – tlaková ztráta vřazenými odpory $Z = \sum \xi \frac{W^2}{2} \rho$ (Pa)

R. l – tlaková ztráta třením přepočtená na délku potrubí (Pa)

Δ_{pRV} – tlaková ztráta kalorimetru (Pa)

– V základním okruhu na začátku dimenzování je 190 Pa (toto je tlaková ztráta škrtením plně otevřené regulační vložky otopného tělesa).

tl. ztráta KÚ – je tlaková ztráta na konci daného úseku (Pa)

(ve výpočtu se přičte tl. ztráta třením „R. l“ a odpory „Z“ k předchozí tl. ztrátě KÚ a takhle se pokračuje až k danému otopnému tělesu).

Ukázka nastavení regulační vložky:

Návrh přednastavení ventilu OT 500/1400	10 200 - 9 676= 524 Pa, 38Kg/h	přednastavení TRV (5)
---	--------------------------------	-----------------------

10 200 Pa – je samotížný vztlak + výtlačná výška čerpadla

9 676 Pa – je tlaková ztráta třením jednotlivých úseků od čerpadla k tělesu

524 Pa – je tlak, který je potřeba uškrtnit regulační vložkou

Dimenzování potrubí

Základní okruh													
č.ú.	Q	m	[l/s]	l	DN D x t	R	w	ξ	Z	R.I	Δp _{PRV}	R.I + Z +Δp _{PRV}	tl.ztráta KÚ
	W	kg/h		m	mm	Pa/m	m/s	-	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa
120	730	31	0,009	4,05	15x1 měř	6,1	0,07	13,5	32,51	25	190	247	247
121	881	38	0,011	4,66	15x1 měř	7,0	0,08	4,5	14,16	33	0	47	294
122	1659	71	0,020	5,03	15x1 měř	34,9	0,15	0,9	9,95	176	0	185	479
126	2235	96	0,027	6,73	15x1 měř	57,6	0,20	5,0	98,30	388	0	486	966
132	4474	192	0,053	17,27	18x1 měř	74,7	0,27	15,0	538,17	1290	1050	2878	3843
144	8367	360	0,100	1,60	22x1 měř	76,0	0,32	1,1	56,37	122	0	178	4021
154	10715	461	0,128	4,40	28x1,5 měř	42,3	0,27	1,1	40,13	186	0	226	4248
166	14916	641	0,178	1,60	28x1,5 měř	74,4	0,37	0,9	60,56	119	0	180	4427
176	17451	750	0,208	6,00	28x1,5 měř	97,5	0,43	0,9	81,79	585	0	667	5094
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měř	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5458
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měř	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	6115
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měř	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	7138
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měř	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	8654
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měř	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	10122
								(tlaková ztráta základního okruhu)				10122	Pa
								návrh čerpadla WILO YONOS PICO 30/1-8 : 8 500 + 1 700=				10200 Pa	(výtlčná výška čerpadla +samotížný vztlak)
								(1700 Pa = vliv samotížného vztlaku)					
	Dimenzování místnosti 527												Δp _{dis} KÚ
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měř	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měř	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měř	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měř	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měř	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
176	17451	750	0,208	6,00	28x1,5 měř	97,5	0,43	0,9	81,79	585	0	667	5694
166	14916	641	0,178	1,60	28x1,5 měř	74,4	0,37	0,9	60,56	119	0	180	5874
154	10715	461	0,128	4,40	28x1,5 měř	42,3	0,27	1,1	40,13	186	0	226	6100
144	8367	360	0,100	1,60	22x1 měř	76,0	0,32	1,1	56,37	122	0	178	6278
132	4474	192	0,053	17,27	18x1 měř	74,7	0,27	15,0	538,17	1290	1050	2878	9156
131	2239	96	0,027	6,47	15x1 měř	57,6	0,20	5,0	98,30	373	0	471	9627
130	876	38	0,010	2,07	15x1 měř	7,0	0,08	10,8	33,97	14	0	48	9676
	Návrh přednastavení ventilu OT 500/1400				10 200 - 9 676= 524 Pa, 38Kg/h			přednastavení TRV (5)					
129	1363	59	0,016	5,37	15x1 měř	24,4	0,13	4,5	37,38	131	0	168	9844
128	737	32	0,009	0,87	15x1 měř	6,1	0,07	10,4	25,05	5	0	30	9874
	Návrh přednastavení ventilu OT 500/700				10 200 - 9 874= 326 Pa, 32Kg/h			přednastavení TRV (6)					
127	626	27	0,007	3,27	15x1 měř	5,2	0,06	14,8	26,19	17	0	43	9887
	Návrh přednastavení ventilu OT 500/1000				10 200 - 9 887= 313 Pa, 27Kg/h			přednastavení TRV (5)					
	Dimenzování místnosti 526												
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měř	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měř	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měř	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měř	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měř	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
176	17451	750	0,208	6,00	28x1,5 měř	97,5	0,43	0,9	81,79	585	0	667	5694
166	14916	641	0,178	1,60	28x1,5 měř	74,4	0,37	0,9	60,56	119	0	180	5874
154	10715	461	0,128	4,40	28x1,5 měř	42,3	0,27	1,1	40,13	186	0	226	6100
144	8367	360	0,100	1,60	22x1 měř	76,0	0,32	1,1	56,37	122	0	178	6278
132	4474	192	0,053	17,27	18x1 měř	74,7	0,27	15,0	538,17	1290	1050	2878	9156
126	2235	96	0,027	6,73	15x1 měř	57,6	0,20	5,0	98,30	388	0	486	9642
125	576	25	0,007	5,71	15x1 měř	4,4	0,05	3,2	3,93	25	0	29	9671
124	251	11	0,003	3,86	15x1 měř	1,7	0,02	10,8	2,12	7	0	9	9680
	Návrh přednastavení ventilu OT 500/400				10 200 - 9 680= 520 Pa, 11Kg/h			přednastavení TRV (3)					
123	325	14	0,004	0,87	15x1 měř	2,6	0,03	8,2	3,63	2	0	6	9677
	Návrh přednastavení ventilu OT 500/400				10 200 - 9 677= 523 Pa, 14Kg/h			přednastavení TRV (3)					

Dimenzování místnosti 525													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
176	17451	750	0,208	6,00	28x1,5 měď	97,5	0,43	0,9	81,79	585	0	667	5694
166	14916	641	0,178	1,60	28x1,5 měď	74,4	0,37	0,9	60,56	119	0	180	5874
154	10715	461	0,128	4,40	28x1,5 měď	42,3	0,27	1,1	40,13	186	0	226	6100
144	8367	360	0,100	1,60	22x1 měď	76,0	0,32	1,1	56,37	122	0	178	6278
132	4474	192	0,053	17,27	18x1 měď	74,7	0,27	15,0	538,17	1290	1050	2878	9156
126	2235	96	0,027	6,73	15x1 měď	57,6	0,20	5,0	98,30	388	0	486	9642
122	1659	71	0,020	5,03	15x1 měď	34,9	0,15	0,9	9,95	176	0	185	9828
118	778	33	0,009	5,71	15x1 měď	6,1	0,07	5,0	12,04	35	0	47	9874
117	527	23	0,006	0,87	15x1 měď	4,4	0,05	8,2	10,08	4	0	14	9888
Návrh přednastavení ventilu OT 500/500					10 200 - 9 888= 312 Pa, 23Kg/h			přednastavení TRV (5)					
116	251	11	0,003	3,99	15x1 měď	1,7	0,02	11,3	2,22	7	0	9	9883
Návrh přednastavení ventilu OT 500/400					10 200 - 9 883= 317 Pa, 11Kg/h			přednastavení TRV (3)					

Dimenzování místnosti 523													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
176	17451	750	0,208	6,00	28x1,5 měď	97,5	0,43	0,9	81,79	585	0	667	5694
166	14916	641	0,178	1,60	28x1,5 měď	74,4	0,37	0,9	60,56	119	0	180	5874
154	10715	461	0,128	4,40	28x1,5 měď	42,3	0,27	1,1	40,13	186	0	226	6100
144	8367	360	0,100	1,60	22x1 měď	76,0	0,32	1,1	56,37	122	0	178	6278
132	4474	192	0,053	17,27	18x1 měď	74,7	0,27	15,0	538,17	1290	1050	2878	9156
126	2235	96	0,027	6,73	15x1 měď	57,6	0,20	5,0	98,30	388	0	486	9642
122	1659	71	0,020	5,03	15x1 měď	34,9	0,15	0,9	9,95	176	0	185	9828
121	881	38	0,011	4,66	15x1 měď	7,0	0,08	4,5	14,16	33	0	47	9874
120	730	31	0,009	4,05	15x1 měď	6,1	0,07	13,5	32,51	25	0	57	9932
Návrh přednastavení ventilu KLC 1820/750					10 200 - 9 932= 268 Pa, 31Kg/h			přednastavení TRV (4)					

Dimenzování místnosti 522													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
176	17451	750	0,208	6,00	28x1,5 měď	97,5	0,43	0,9	81,79	585	0	667	5694
166	14916	641	0,178	1,60	28x1,5 měď	74,4	0,37	0,9	60,56	119	0	180	5874
154	10715	461	0,128	4,40	28x1,5 měď	42,3	0,27	1,1	40,13	186	0	226	6100
144	8367	360	0,100	1,60	22x1 měď	76,0	0,32	1,1	56,37	122	0	178	6278
132	4474	192	0,053	17,27	18x1 měď	74,7	0,27	15,0	538,17	1290	1050	2878	9156
126	2235	96	0,027	6,73	15x1 měď	57,6	0,20	5,0	98,30	388	0	486	9642
122	1659	71	0,020	5,03	15x1 měď	34,9	0,15	0,9	9,95	176	0	185	9828
121	881	38	0,011	4,66	15x1 měď	7,0	0,08	4,5	14,16	33	0	47	9874
119	151	6	0,002	7,20	15x1 měď	0,9	0,01	14,3	0,70	6	0	7	9882
Návrh přednastavení ventilu OT 500/400					10 200 - 9 882= 318 Pa, 6Kg/h			přednastavení TRV (2)					

Dimenzování místnosti 517													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
63	18358	789	6,000	6,00	28x1,5 měď	105,9	0,45	0,9	89,58	635	0	725	4978
53	15760	678	1,600	1,60	28x1,5 měď	81,8	0,39	0,9	67,28	131	0	198	5176
41	11516	495	4,400	4,40	28x1,5 měď	45,2	0,28	1,1	43,16	199	0	242	5418
31	9106	391	1,600	1,60	22x1 měď	89,2	0,35	1,1	67,43	143	0	210	5628
17	4536	195	6,000	16,87	18x1 měď	74,7	0,27	15,0	538,17	1260	1080	2878	8506
11	2301	99	0,027	6,47	15x1 měď	62,7	0,21	5,0	108,38	406	0	514	9020
10	876	38	0,010	1,67	15x1 měď	7,0	0,08	15,3	48,13	12	0	60	9080
	Návrh přednastavení ventilu OT 500/1400				10 200 - 9 080= 1120 Pa, 38Kg/h			přednastavení TRV (4)					
9	1425	61	0,017	5,32	15x1 měď	24,4	0,13	4,5	37,38	130	0	167	9187
8	737	32	0,009	0,87	15x1 měď	6,1	0,07	10,4	25,05	5	0	30	9218
	Návrh přednastavení ventilu OT 500/700				10 200 - 9 218= 982 Pa, 32Kg/h			přednastavení TRV (4)					
7	688	30	0,008	3,33	15x1 měď	5,2	0,06	14,8	26,19	17	0	44	9231
	Návrh přednastavení ventilu OT 500/1100				10 200 - 9 231= 969 Pa, 30Kg/h			přednastavení TRV (4)					

Dimenzování místnosti 516													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
63	18358	789	6,000	6,00	28x1,5 měď	105,9	0,45	0,9	89,58	635	0	725	4978
53	15760	678	1,600	1,60	28x1,5 měď	81,8	0,39	0,9	67,28	131	0	198	5176
41	11516	495	4,400	4,40	28x1,5 měď	45,2	0,28	1,1	43,16	199	0	242	5418
31	9106	391	1,600	1,60	22x1 měď	89,2	0,35	1,1	67,43	143	0	210	5628
17	4536	195	6,000	16,87	18x1 měď	74,7	0,27	15,0	538,17	1260	1080	2878	8506
16	2235	96	0,027	6,73	15x1 měď	57,6	0,2	4,5	88,47	388	0	476	8982
6	576	25	0,007	5,71	15x1 měď	4,4	0,05	3,2	3,93	25	0	29	9011
5	325	14	0,004	2,34	15x1 měď	2,6	0,03	15,3	6,77	6	0	13	9024
	Návrh přednastavení ventilu OT 500/400				10 200 - 9 024= 1 176 Pa, 14Kg/h			přednastavení TRV (3)					
4	251	11	0,003	1,68	15x1 měď	1,7	0,02	15,3	3,01	3	0	6	9017
	Návrh přednastavení ventilu OT 500/400				10 200 - 9 017= 1 183 Pa, 11Kg/h			přednastavení TRV (2)					

Dimenzování místnosti 515													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
63	18358	789	6,000	6,00	28x1,5 měď	105,9	0,45	0,9	89,58	635	0	725	4978
53	15760	678	1,600	1,60	28x1,5 měď	81,8	0,39	0,9	67,28	131	0	198	5176
41	11516	495	4,400	4,40	28x1,5 měď	45,2	0,28	1,1	43,16	199	0	242	5418
31	9106	391	1,600	1,60	22x1 měď	89,2	0,35	1,1	67,43	143	0	210	5628
17	4536	195	6,000	16,87	18x1 měď	74,7	0,27	15,0	538,17	1260	1080	2878	8506
16	2235	96	0,027	6,73	15x1 měď	57,6	0,2	4,5	88,47	388	0	476	8982
15	1659	71	0,020	4,93	15x1 měď	34,9	0,15	1,9	21,01	172	0	193	9175
3	778	33	0,009	5,71	15x1 měď	6,1	0,07	5,0	12,04	35	0	47	9222
2	527	23	0,006	0,87	15x1 měď	4,4	0,05	9,1	11,18	4	0	15	9237
	Návrh přednastavení ventilu OT 500/500				10 200 - 9 237= 963 Pa, 23Kg/h			přednastavení TRV (3)					
1	251	11	0,003	4,09	15x1 měď	1,7	0,02	13,0	2,56	7	0	10	9232
	Návrh přednastavení ventilu OT 500/400				10 200 - 9 232= 968 Pa, 11Kg/h			přednastavení TRV (2)					

Dimenzování místnosti 513													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
63	18358	789	6,000	6,00	28x1,5 měď	105,9	0,45	0,9	89,58	635	0	725	4978
53	15760	678	1,600	1,60	28x1,5 měď	81,8	0,39	0,9	67,28	131	0	198	5176
41	11516	495	4,400	4,40	28x1,5 měď	45,2	0,28	1,1	43,16	199	0	242	5418
31	9106	391	1,600	1,60	22x1 měď	89,2	0,35	1,1	67,43	143	0	210	5628
17	4536	195	6,000	16,87	18x1 měď	74,7	0,27	15,0	538,17	1260	1080	2878	8506
16	2235	96	0,027	6,73	15x1 měď	57,6	0,2	4,5	88,47	388	0	476	8982
15	1659	71	0,020	4,93	15x1 měď	34,9	0,15	1,9	21,01	172	0	193	9175
14	881	38	0,011	4,86	15x1 měď	7,0	0,08	4,5	14,16	34	0	48	9223
13	730	31	0,009	3,85	15x1 měď	6,1	0,07	13,0	31,31	23	0	55	9278
Návrh přednastavení ventilu KLC 1820/750					10 200 - 9 278= 922 Pa, 31Kg/h			přednastavení TRV (2)					

Dimenzování místnosti 512													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
63	18358	789	6,000	6,00	28x1,5 měď	105,9	0,45	0,9	89,58	635	0	725	4978
53	15760	678	1,600	1,60	28x1,5 měď	81,8	0,39	0,9	67,28	131	0	198	5176
41	11516	495	4,400	4,40	28x1,5 měď	45,2	0,28	1,1	43,16	199	0	242	5418
31	9106	391	1,600	1,60	22x1 měď	89,2	0,35	1,1	67,43	143	0	210	5628
17	4536	195	6,000	16,87	18x1 měď	74,7	0,27	15,0	538,17	1260	1080	2878	8506
16	2235	96	0,027	6,73	15x1 měď	57,6	0,2	4,5	88,47	388	0	476	8982
15	1659	71	0,020	4,93	15x1 měď	34,9	0,15	1,9	21,01	172	0	193	9175
14	881	38	0,011	4,86	15x1 měď	7,0	0,08	4,5	14,16	34	0	48	9223
12	151	6	0,002	7,23	15x1 měď	0,9	0,01	14,8	0,73	7	0	7	9231
Návrh přednastavení ventilu OT 500/400					10 200 - 9 231= 969 Pa, 6Kg/h			přednastavení TRV (2)					

4.NADZEMNÍ PODLAŽÍ													
Dimenzování místnosti 446													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
176	17451	750	0,208	6,00	28x1,5 měď	97,5	0,43	0,9	81,79	585	0	667	5694
166	14916	641	0,178	1,60	28x1,5 měď	74,4	0,37	0,9	60,56	119	0	180	5874
154	10715	461	0,128	4,40	28x1,5 měď	42,3	0,27	1,1	40,13	186	0	226	6100
144	8367	360	0,100	1,60	22x1 měď	76,0	0,32	1,1	56,37	122	0	178	6278
143	3893	167	0,046	6,08	18x1 měď	56,3	0,23	14,0	364,00	342	796	1502	7780
141	3299	142	0,039	10,14	18x1 měď	44,0	0,20	4,7	92,80	446	0	539	8319
140	2149	92	0,026	0,95	15x1 měď	57,6	0,20	1,4	27,52	55	0	82	8401
138	1961	84	0,023	7,38	15x1 měď	47,9	0,18	1,4	22,29	354	0	376	8777
137	501	22	0,006	4,61	15x1 měď	4,4	0,05	15,3	18,80	20	0	39	8816
Návrh přednastavení ventilu OT 500/800					9 877 - 8 816= 1 061 Pa, 22Kg/h			přednastavení TRV (3)					
136	1460	63	0,017	5,64	15x1 měď	24,4	0,13	15,3	127,09	138	0	265	9042
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1800					9 877 - 9 042= 835 Pa, 63Kg/h			přednastavení TRV (6)					

Dimenzování místnosti 445													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
176	17451	750	0,208	6,00	28x1,5 měď	97,5	0,43	0,9	81,79	585	0	667	5694
166	14916	641	0,178	1,60	28x1,5 měď	74,4	0,37	0,9	60,56	119	0	180	5874
154	10715	461	0,128	4,40	28x1,5 měď	42,3	0,27	1,1	40,13	186	0	226	6100
144	8367	360	0,100	1,60	22x1 měď	76,0	0,32	1,1	56,37	122	0	178	6278
143	3893	167	0,046	6,08	18x1 měď	56,3	0,23	14,0	364,00	342	796	1502	7780
141	3299	142	0,039	10,14	18x1 měď	44,0	0,20	4,7	92,80	446	0	539	8319
135	1150	49	0,014	10,83	15x1 měď	11,8	0,10	2,7	13,27	128	0	141	8460
134	649	28	0,008	1,39	15x1 měď	5,2	0,06	15,3	27,07	7	0	34	8495
Návrh přednastavení ventilu OT 500/800				9 877 - 8 495= 1 382 Pa, 28Kg/h				přednastavení TRV (3)					

Dimenzování místnosti 444													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
176	17451	750	0,208	6,00	28x1,5 měď	97,5	0,43	0,9	81,79	585	0	667	5694
166	14916	641	0,178	1,60	28x1,5 měď	74,4	0,37	0,9	60,56	119	0	180	5874
154	10715	461	0,128	4,40	28x1,5 měď	42,3	0,27	1,1	40,13	186	0	226	6100
144	8367	360	0,100	1,60	22x1 měď	76,0	0,32	1,1	56,37	122	0	178	6278
143	3893	167	0,046	6,08	18x1 měď	56,3	0,23	14,0	364,00	342	796	1502	7780
141	3299	142	0,039	10,14	18x1 měď	44,0	0,20	4,7	92,80	446	0	539	8319
135	1150	49	0,014	10,83	15x1 měď	11,8	0,10	2,7	13,27	128	0	141	8460
133	501	22	0,006	11,41	15x1 měď	4,4	0,05	15,3	18,80	50	0	69	8529
Návrh přednastavení ventilu OT 500/800				9 877 - 8 529= 1 348 Pa, 22Kg/h				přednastavení TRV (3)					

Dimenzování místnosti 443													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
176	17451	750	0,208	6,00	28x1,5 měď	97,5	0,43	0,9	81,79	585	0	667	5694
166	14916	641	0,178	1,60	28x1,5 měď	74,4	0,37	0,9	60,56	119	0	180	5874
154	10715	461	0,128	4,40	28x1,5 měď	42,3	0,27	1,1	40,13	186	0	226	6100
144	8367	360	0,100	1,60	22x1 měď	76,0	0,32	1,1	56,37	122	0	178	6278
143	3893	167	0,046	6,08	18x1 měď	56,3	0,23	14,0	364,00	342	796	1502	7780
141	3299	142	0,039	10,14	18x1 měď	44,0	0,20	4,7	92,80	446	0	539	8319
140	2149	92	0,026	0,95	15x1 měď	57,6	0,20	1,4	27,52	55	0	82	8401
139	188	8	0,002	4,20	15x1 měď	1,7	0,02	10,9	2,14	7	0	9	8411
Návrh přednastavení ventilu OT 500/500				9 877 - 8 411= 1 466 Pa, 8Kg/h				přednastavení TRV (2)					

Dimenzování místnosti 442													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
176	17451	750	0,208	6,00	28x1,5 měď	97,5	0,43	0,9	81,79	585	0	667	5694
166	14916	641	0,178	1,60	28x1,5 měď	74,4	0,37	0,9	60,56	119	0	180	5874
154	10715	461	0,128	4,40	28x1,5 měď	42,3	0,27	1,1	40,13	186	0	226	6100
144	8367	360	0,100	1,60	22x1 měď	76,0	0,32	1,1	56,37	122	0	178	6278
143	3893	167	0,046	6,08	18x1 měď	56,3	0,23	14,0	364,00	342	796	1502	7780
142	594	26	0,007	2,54	15x1 měď	5,2	0,06	18,1	32,06	13	0	45	7826
Návrh přednastavení ventilu KLC 1 500/750					9 877 - 7 826= 2 051 Pa, 26Kg/h			přednastavení TRV (1)					

Dimenzování místnosti 434													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
176	17451	750	0,208	6,00	28x1,5 měď	97,5	0,43	0,9	81,79	585	0	667	5694
166	14916	641	0,178	1,60	28x1,5 měď	74,4	0,37	0,9	60,56	119	0	180	5874
154	10715	461	0,128	4,40	28x1,5 měď	42,3	0,27	1,1	40,13	186	0	226	6100
153	2348	101	0,028	15,58	15x1 měď	23,6	0,14	26,5	255,29	368	289	912	7012
152	1595	69	0,019	8,82	15x1 měď	34,9	0,15	3,4	37,82	308	0	346	7358
150	1001	43	0,012	2,42	15x1 měď	8,9	0,09	9,1	36,23	22	0	58	7415
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1600					9 791 - 7 415= 2 376 Pa, 43Kg/h			přednastavení TRV (4)					
149	753	32	0,009	12,41	15x1 měď	6,1	0,07	4,0	9,63	76	0	85	7097
148	251	11	0,003	0,87	15x1 měď	1,7	0,02	10,4	2,04	1	0	4	7101
147	502	22	0,006	2,98	15x1 měď	4,4	0,05	0,9	1,11	13	0	14	7115
146	251	11	0,003	0,87	15x1 měď	1,7	0,02	10,4	2,04	1	0	4	7119
145	251	11	0,003	4,66	15x1 měď	1,7	0,02	12,2	2,40	8	0	10	7129
Návrh přednastavení ventilu OT 500/400					9 791 - 7 129= 2 662 Pa, 11Kg/h			přednastavení TRV (2)					

Dimenzování místnosti 433													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
176	17451	750	0,208	6,00	28x1,5 měď	97,5	0,43	0,9	81,79	585	0	667	5694
166	14916	641	0,178	1,60	28x1,5 měď	74,4	0,37	0,9	60,56	119	0	180	5874
154	10715	461	0,128	4,40	28x1,5 měď	42,3	0,27	1,1	40,13	186	0	226	6100
153	2348	101	0,028	15,58	15x1 měď	23,6	0,14	26,5	255,29	368	289	912	7012
149	753	32	0,009	12,41	15x1 měď	6,1	0,07	4,0	9,63	76	0	85	7097
148	251	11	0,003	0,87	15x1 měď	1,7	0,02	10,4	2,04	1	0	4	7101
Návrh přednastavení ventilu OT 500/500					9 791 - 7 101= 2 690 Pa, 11Kg/h			přednastavení TRV (2)					
147	502	22	0,006	2,98	15x1 měď	4,4	0,05	0,9	1,11	13	0	14	7112
146	251	11	0,003	0,87	15x1 měď	1,7	0,02	10,4	2,04	1	0	4	7115
Návrh přednastavení ventilu OT 500/400					9 791 - 7 115= 2 676 Pa, 11Kg/h			přednastavení TRV (2)					

Dimenzování místnosti 432													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
176	17451	750	0,208	6,00	28x1,5 měď	97,5	0,43	0,9	81,79	585	0	667	5694
166	14916	641	0,178	1,60	28x1,5 měď	74,4	0,37	0,9	60,56	119	0	180	5874
154	10715	461	0,128	4,40	28x1,5 měď	42,3	0,27	1,1	40,13	186	0	226	6100
153	2348	101	0,028	15,58	15x1 měď	23,6	0,14	26,5	255,29	368	289	912	7012
152	1595	69	0,019	8,82	15x1 měď	34,9	0,15	3,4	37,82	308	0	346	7358
151	594	26	0,007	2,78	15x1 měď	5,2	0,06	10,4	18,40	14	0	33	7391
Návrh přednastavení ventilu KLC 1500/750					9 791 - 7 391= 2 400 Pa, 26Kg/h			přednastavení TRV (0,5)					

Dimenzování místnosti 424													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
63	18358	789	6,000	6,00	28x1,5 měď	105,9	0,45	0,9	89,58	635	0	725	4978
53	15760	678	1,600	1,60	28x1,5 měď	81,8	0,39	0,9	67,28	131	0	198	5176
41	11516	495	4,400	4,40	28x1,5 měď	45,2	0,28	1,1	43,16	199	0	242	5418
40	2410	104	0,029	14,98	15x1 měď	68,0	0,22	30,3	721,27	1019	300	2040	7458
39	1470	63	0,018	9,02	15x1 měď	24,4	0,13	2,7	22,43	220	0	243	7700
38	594	26	0,007	2,98	15x1 měď	5,2	0,06	10,4	18,40	16	0	34	7734
37	876	38	0,010	2,42	15x1 měď	7,0	0,08	9,1	28,62	17	0	46	7780
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1 400					9 791 - 7 780= 2 011 Pa, 38Kg/h			přednastavení TRV (3)					
36	940	40	0,011	12,61	15x1 měď	8,9	0,09	4,0	15,92	112	0	128	7586
34	627	27	0,007	2,88	15x1 měď	5,2	0,06	0,9	1,59	15	0	17	7603
32	376	16	0,004	5,19	15x1 měď	2,6	0,03	11,7	5,18	13	0	19	7621
Návrh přednastavení ventilu OT 500/600					9 791 - 7 621 = 2 170 Pa, 16Kg/h			přednastavení TRV (2)					

Dimenzování místnosti 423													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
63	18358	789	6,000	6,00	28x1,5 měď	105,9	0,45	0,9	89,58	635	0	725	4978
53	15760	678	1,600	1,60	28x1,5 měď	81,8	0,39	0,9	67,28	131	0	198	5176
41	11516	495	4,400	4,40	28x1,5 měď	45,2	0,28	1,1	43,16	199	0	242	5418
40	2410	104	0,029	14,98	15x1 měď	68,0	0,22	30,3	721,27	1019	300	2040	7458
36	940	40	0,011	12,61	15x1 měď	8,9	0,09	4,0	15,92	112	0	128	7586
35	313	13	0,004	0,87	15x1 měď	2,6	0,03	10,9	4,82	2	0	7	7593
Návrh přednastavení ventilu OT 500/600					9 791 - 7 593= 2 198 Pa, 13Kg/h			přednastavení TRV (2)					
33	251	11	0,003	0,87	15x1 měď	1,7	0,02	10,9	2,14	1	0	4	7590
Návrh přednastavení ventilu OT 500/400					9 791 - 7 590= 2 201 Pa, 11Kg/h			přednastavení TRV (2)					

Dimenzování místnosti 422													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
63	18358	789	6,000	6,00	28x1,5 měď	105,9	0,45	0,9	89,58	635	0	725	4978
53	15760	678	1,600	1,60	28x1,5 měď	81,8	0,39	0,9	67,28	131	0	198	5176
41	11516	495	4,400	4,40	28x1,5 měď	45,2	0,28	1,1	43,16	199	0	242	5418
40	2410	104	0,029	14,98	15x1 měď	68,0	0,22	30,3	721,27	1019	300	2040	7458
39	1470	63	0,018	9,02	15x1 měď	24,4	0,13	2,7	22,43	220	0	243	7700
38	594	26	0,007	2,98	15x1 měď	5,2	0,06	10,4	18,40	16	0	34	7734
Návrh přednastavení ventilu KLC 1500/750					9 791 - 7 734= 2 057 Pa, 26Kg/h			přednastavení TRV (1)					

Dimenzování místnosti 416													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
63	18358	789	6,000	6,00	28x1,5 měď	105,9	0,45	0,9	89,58	635	0	725	4978
53	15760	678	1,600	1,60	28x1,5 měď	81,8	0,39	0,9	67,28	131	0	198	5176
41	11516	495	4,400	4,40	28x1,5 měď	45,2	0,28	1,1	43,16	199	0	242	5418
31	9106	391	1,600	1,60	22x1 měď	89,2	0,35	1,1	67,43	143	0	210	5628
30	4570	196	0,055	14,59	18x1 měď	79,7	0,28	16,6	639,66	1163	1091	2893	8521
28	4307	185	0,051	3,38	18x1 měď	69,9	0,26	0,9	29,90	237	0	266	8788
27	2993	129	0,036	0,35	18x1 měď	36,6	0,18	1,4	22,29	13	0	35	8823
25	2388	103	0,029	6,80	18x1 měď	23,6	0,14	1,1	10,79	160	0	171	8994
23	1252	54	0,015	3,64	15x1 měď	15,4	0,11	1,4	8,33	56	0	64	9059
22	626	27	0,007	6,07	15x1 měď	5,2	0,06	15,3	27,07	32	0	59	9117
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1000					9 877 - 9 433= 444 Pa, 27Kg/h			přednastavení TRV (5)					
21	626	27	0,007	4,03	15x1 měď	5,2	0,06	15,3	27,07	21	0	48	9107
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1000					9 877 - 9 107= 770 Pa, 27Kg/h			přednastavení TRV (4)					
24	1136	49	0,014	9,97	15x1 měď	11,8	0,10	11,1	54,65	118	0	172	9167
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1400					9 877 - 9 167= 710 Pa, 49Kg/h			přednastavení TRV (6)					

Dimenzování místnosti 415													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
63	18358	789	6,000	6,00	28x1,5 měď	105,9	0,45	0,9	89,58	635	0	725	4978
53	15760	678	1,600	1,60	28x1,5 měď	81,8	0,39	0,9	67,28	131	0	198	5176
41	11516	495	4,400	4,40	28x1,5 měď	45,2	0,28	1,1	43,16	199	0	242	5418
31	9106	391	1,600	1,60	22x1 měď	89,2	0,35	1,1	67,43	143	0	210	5628
30	4570	196	0,055	14,59	18x1 měď	79,7	0,28	16,6	639,66	1163	1091	2893	8521
28	4307	185	0,051	3,38	18x1 měď	69,9	0,26	0,9	29,90	237	0	266	8788
20	1314	56	0,016	9,10	15x1 měď	19,5	0,12	3,2	22,65	178	0	200	8988
19	688	30	0,008	0,87	15x1 měď	5,2	0,06	9,1	16,10	5	0	21	9008
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1100					9 877 - 9 008= 869 Pa, 30Kg/h			přednastavení TRV (4)					

Dimenzování místnosti 414													
18	626	27	0,007	9,37	15x1 měď	5,2	0,06	13,0	23,00	49	0	72	9060
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1000					9 877 - 9 060= 817 Pa, 27Kg/h			přednastavení TRV (4)					

Dimenzování místnosti 413													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
63	18358	789	6,000	6,00	28x1,5 měď	105,9	0,45	0,9	89,58	635	0	725	4978
53	15760	678	1,600	1,60	28x1,5 měď	81,8	0,39	0,9	67,28	131	0	198	5176
41	11516	495	4,400	4,40	28x1,5 měď	45,2	0,28	1,1	43,16	199	0	242	5418
31	9106	391	1,600	1,60	22x1 měď	89,2	0,35	1,1	67,43	143	0	210	5628
30	4570	196	0,055	14,59	18x1 měď	79,7	0,28	16,6	639,66	1163	1091	2893	8521
29	263	11	0,003	3,92	15x1 měď	1,7	0,02	10,6	2,09	7	0	9	8530
Návrh přednastavení ventilu OT 500/700					9 877 - 8 530= 1 347 Pa, 11Kg/h				přednastavení TRV (2)				

Dimenzování místnosti 412													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
63	18358	789	6,000	6,00	28x1,5 měď	105,9	0,45	0,9	89,58	635	0	725	4978
53	15760	678	1,600	1,60	28x1,5 měď	81,8	0,39	0,9	67,28	131	0	198	5176
41	11516	495	4,400	4,40	28x1,5 měď	45,2	0,28	1,1	43,16	199	0	242	5418
31	9106	391	1,600	1,60	22x1 měď	89,2	0,35	1,1	67,43	143	0	210	5628
30	4570	196	0,055	14,59	18x1 měď	79,7	0,28	16,6	639,66	1163	1091	2893	8521
28	4307	185	0,051	3,38	18x1 měď	69,9	0,26	0,9	29,90	237	0	266	8788
27	2993	129	0,036	0,35	18x1 měď	36,6	0,18	1,4	22,29	13	0	35	8823
26	605	26	0,007	9,12	15x1 měď	5,2	0,06	10,4	18,40	47	0	66	8889
Návrh přednastavení ventilu KLC 500/700					9 877 - 8 889= 1 038 Pa, 26Kg/h				přednastavení TRV (1)				

3. NADZEMNÍ PODLAŽÍ													
Dimenzování místnosti 346													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
176	17451	750	0,208	6,00	28x1,5 měď	97,5	0,43	0,9	81,79	585	0	667	5694
166	14916	641	0,178	1,60	28x1,5 měď	74,4	0,37	0,9	60,56	119	0	180	5874
165	4201	181	0,050	6,08	22x1 měď	22,3	0,16	14,4	181,69	136	926	1243	7117
163	3596	155	0,043	11,09	18x1 měď	52,0	0,22	4,7	112,28	577	0	689	7806
162	2345	101	0,028	0,95	15x1 měď	62,7	0,21	1,4	30,35	60	0	90	7896
160	2119	91	0,025	10,00	15x1 měď	52,6	0,19	1,4	24,84	526	0	551	8447
159	1315	57	0,016	7,53	15x1 měď	19,5	0,12	15,3	108,29	147	0	255	8702
Návrh přednastavení ventilu OT 600/1800					9 553 - 8 702= 851 Pa, 57Kg/h				přednastavení TRV (6)				
158	804	35	0,010	2,47	15x1 měď	6,1	0,07	15,3	36,85	15	0	52	8499
Návrh přednastavení ventilu OT 600/1100					9 553 - 8 499= 1 054 Pa, 35Kg/h				přednastavení TRV (4)				

Dimenzování místnosti 345													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
176	17451	750	0,208	6,00	28x1,5 měď	97,5	0,43	0,9	81,79	585	0	667	5694
166	14916	641	0,178	1,60	28x1,5 měď	74,4	0,37	0,9	60,56	119	0	180	5874
165	4201	181	0,050	6,08	22x1 měď	22,3	0,16	14,2	178,92	136	926	1241	7114
163	3596	155	0,043	11,09	18x1 měď	52,0	0,22	4,7	112,28	577	0	689	7803
157	1251	54	0,015	10,90	15x1 měď	15,4	0,11	2,7	16,06	168	0	184	7987
156	688	30	0,008	0,87	15x1 měď	5,2	0,06	9,1	16,10	5	0	21	8008
Návrh přednastavení ventilu OT 500/900					9 553 - 8 008= 1 545 Pa, 30Kg/h				přednastavení TRV (3)				

Dimenzování místnosti 344													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
176	17451	750	0,208	6,00	28x1,5 měď	97,5	0,43	0,9	81,79	585	0	667	5694
166	14916	641	0,178	1,60	28x1,5 měď	74,4	0,37	0,9	60,56	119	0	180	5874
165	4201	181	0,050	6,08	22x1 měď	22,3	0,16	14,2	178,92	136	926	1241	7114
163	3596	155	0,043	11,09	18x1 měď	52,0	0,22	4,7	112,28	577	0	689	7803
157	1251	54	0,015	10,90	15x1 měď	15,4	0,11	2,7	16,06	168	0	184	7987
155	563	24	0,007	12,00	15x1 měď	4,4	0,05	15,3	18,80	53	0	72	8059
Návrh přednastavení ventilu OT 500/900					9 553 - 8 059= 1 494 Pa, 24Kg/h				přednastavení TRV (3)				

Dimenzování místnosti 343													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
176	17451	750	0,208	6,00	28x1,5 měď	97,5	0,43	0,9	81,79	585	0	667	5694
166	14916	641	0,178	1,60	28x1,5 měď	74,4	0,37	0,9	60,56	119	0	180	5874
165	4201	181	0,050	6,08	22x1 měď	22,3	0,16	14,4	181,69	136	926	1243	7117
163	3596	155	0,043	11,09	18x1 měď	52,0	0,22	4,7	112,28	577	0	689	7806
162	2345	101	0,028	0,95	15x1 měď	62,7	0,21	1,4	30,35	60	0	90	7896
161	226	10	0,003	4,20	15x1 měď	1,7	0,02	10,9	2,14	7	0	9	7905
Návrh přednastavení ventilu OT 500/400					9 553 - 7 905= 1 648 Pa, 10Kg/h				přednastavení TRV (2)				

Dimenzování místnosti 342													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
176	17451	750	0,208	6,00	28x1,5 měď	97,5	0,43	0,9	81,79	585	0	667	5694
166	14916	641	0,178	1,60	28x1,5 měď	74,4	0,37	0,9	60,56	119	0	180	5874
165	4201	181	0,050	6,08	22x1 měď	22,3	0,16	14,4	181,69	136	926	1243	7117
164	605	26	0,007	5,19	15x1 měď	5,2	0,06	18,1	32,06	27	0	59	7176
Návrh přednastavení ventilu KLC 1820/600					9 553 - 7 176= 2 377 Pa, 26Kg/h				přednastavení TRV (0,5)				

Dimenzování místnosti 334													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
176	17451	750	0,208	6,00	28x1,5 měď	97,5	0,43	0,9	81,79	585	0	667	5694
175	2535	109	0,030	15,58	15x1 měď	73,6	0,23	26,9	699,93	1147	337	2184	7878
174	1470	63	0,018	8,82	15x1 měď	24,4	0,13	26,7	221,95	215	0	437	8315
172	876	38	0,010	2,42	15x1 měď	7,0	0,08	9,1	28,62	17	0	46	8361
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1400					9 467 - 8 361= 1 106 Pa, 38Kg/h					přednastavení TRV (4)			
171	1065	46	0,013	6,10	15x1 měď	11,8	0,10	4,0	19,66	72	0	92	7970
169	752	32	0,009	2,98	15x1 měď	6,1	0,07	0,9	2,17	18	0	20	7990
167	501	22	0,006	2,00	15x1 měď	4,4	0,05	12,2	14,99	9	0	24	8014
Návrh přednastavení ventilu OT 500/800					9 467 - 8 014= 1 453 Pa, 22Kg/h					přednastavení TRV (3)			

Dimenzování místnosti 333													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
176	17451	750	0,208	6,00	28x1,5 měď	97,5	0,43	0,9	81,79	585	0	667	5694
175	2535	109	0,030	15,58	15x1 měď	73,6	0,23	26,9	699,93	1147	337	2184	7878
171	1065	46	0,013	6,10	15x1 měď	11,8	0,10	4,0	19,66	72	0	92	7970
170	313	13	0,004	0,87	15x1 měď	2,6	0,03	10,4	4,60	2	0	7	7976
Návrh přednastavení ventilu OT 500/400					9 467 - 7 976= 1 491 Pa, 13Kg/h					přednastavení TRV (2)			
169	752	32	0,009	2,98	15x1 měď	6,1	0,07	0,9	2,17	18	0	20	7990
168	251	11	0,003	0,87	15x1 měď	1,7	0,02	10,4	2,04	1	0	4	7993
Návrh přednastavení ventilu OT 500/400					9 467 - 7 993= 1 474 Pa, 11Kg/h					přednastavení TRV (2)			

Dimenzování místnosti 332													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
176	17451	750	0,208	6,00	28x1,5 měď	97,5	0,43	0,9	81,79	585	0	667	5694
175	2535	109	0,030	15,58	15x1 měď	73,6	0,23	26,9	699,93	1147	337	2184	7878
174	1470	63	0,018	8,82	15x1 měď	24,4	0,13	26,7	221,95	215	0	437	8315
173	594	26	0,007	2,98	15x1 měď	5,2	0,06	10,4	18,40	16	0	34	8349
Návrh přednastavení ventilu KLC 1500/750					9 467 - 8 349= 1 118 Pa, 26Kg/h					přednastavení TRV (1)			

Dimenzování místnosti 324													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
63	18358	789	6,000	6,00	28x1,5 měď	105,9	0,45	0,9	89,58	635	0	725	4978
62	2598	112	0,031	14,98	15x1 měď	79,3	0,24	30,3	858,37	1188	354	2401	7378
61	1470	63	0,018	9,02	15x1 měď	24,4	0,13	2,7	22,43	220	0	243	7621
59	876	38	0,010	2,42	15x1 měď	7,0	0,08	9,1	28,62	17	0	46	7666
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1400				9 467 - 7 666= 1 801 Pa, 38Kg/h				přednastavení TRV (3)					
58	1128	48	0,013	11,49	15x1 měď	11,8	0,10	4,0	19,66	136	0	155	7533
56	752	32	0,009	2,88	15x1 měď	6,1	0,07	0,9	2,17	18	0	20	7553
54	501	22	0,006	5,14	15x1 měď	4,4	0,05	11,7	14,38	23	0	37	7590
Návrh přednastavení ventilu OT 500/800				9 467 - 7 590= 1 877 Pa, 22Kg/h				přednastavení TRV (3)					

Dimenzování místnosti 323													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
63	18358	789	6,000	6,00	28x1,5 měď	105,9	0,45	0,9	89,58	635	0	725	4978
62	2598	112	0,031	14,98	15x1 měď	79,3	0,24	30,3	858,37	1188	354	2401	7378
58	1128	48	0,013	11,49	15x1 měď	11,8	0,10	4,0	19,66	136	0	155	7533
57	376	16	0,004	0,87	15x1 měď	2,6	0,03	10,9	4,82	2	0	7	7540
Návrh přednastavení ventilu OT 500/600				9 467 - 7 540= 1 927 Pa, 16Kg/h				přednastavení TRV (2)					
56	752	32	0,009	2,88	15x1 měď	6,1	0,07	0,9	2,17	18	0	20	7553
55	251	11	0,003	0,87	15x1 měď	1,7	0,02	10,9	2,14	1	0	4	7557
Návrh přednastavení ventilu OT 500/400				9 467 - 7 557= 1 910 Pa, 11Kg/h				přednastavení TRV (2)					

Dimenzování místnosti 322													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
63	18358	789	6,000	6,00	28x1,5 měď	105,9	0,45	0,9	89,58	635	0	725	4978
62	2598	112	0,031	14,98	15x1 měď	79,3	0,24	30,3	858,37	1188	354	2401	7378
61	1470	63	0,018	9,02	15x1 měď	24,4	0,13	2,7	22,43	220	0	243	7621
60	594	26	0,007	2,98	15x1 měď	5,2	0,06	10,4	18,40	16	0	34	7655
Návrh přednastavení ventilu KLC 1500/750				9 467 - 7 655= 1 812 Pa, 26Kg/h				přednastavení TRV (1)					

Dimenzování místnosti 316													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
63	18358	789	6,000	6,00	28x1,5 měď	105,9	0,45	0,9	89,58	635	0	725	4978
53	15760	678	1,600	1,60	28x1,5 měď	81,8	0,39	0,9	67,28	131	0	198	5176
52	4244	182	0,051	14,56	18x1 měď	69,9	0,26	16,8	558,85	1018	950	2526	7702
50	3943	170	0,047	2,13	18x1 měď	60,7	0,24	0,9	25,48	129	0	155	7857
48	3349	144	0,040	1,22	18x1 měď	44,0	0,20	1,4	27,52	54	0	81	7938
47	1973	85	0,024	10,84	15x1 měď	47,9	0,18	1,6	25,80	519	0	545	8483
46	804	35	0,010	4,07	15x1 měď	6,1	0,07	15,3	36,85	25	0	62	8545
Návrh přednastavení ventilu OT 600/1100				9 553 - 8 545= 1 008 Pa, 35Kg/h				přednastavení TRV (4)					
45	1169	50	0,014	5,39	15x1 měď	15,4	0,11	15,3	90,99	83	0	174	8657
Návrh přednastavení ventilu OT 600/1600				9 553 - 8 657= 896 Pa, 50Kg/h				přednastavení TRV (5)					

Dimenzování místnosti 315													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
63	18358	789	6,000	6,00	28x1,5 měď	105,9	0,45	0,9	89,58	635	0	725	4978
53	15760	678	1,600	1,60	28x1,5 měď	81,8	0,39	0,9	67,28	131	0	198	5176
52	4244	182	0,051	14,56	18x1 měď	69,9	0,26	16,8	558,85	1018	950	2526	7702
50	3943	170	0,047	2,13	18x1 měď	60,7	0,24	0,9	25,48	129	0	155	7857
48	3349	144	0,040	1,22	18x1 měď	44,0	0,20	1,4	27,52	54	0	81	7938
44	1376	59	0,016	9,10	15x1 měď	24,4	0,13	3,2	26,58	222	0	249	8187
43	688	30	0,008	0,87	15x1 měď	5,2	0,06	9,1	16,10	5	0	21	8207
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1100					9 553 - 8 207= 1 346 Pa, 30Kg/h				přednastavení TRV (3)				

Dimenzování místnosti 314													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
63	18358	789	6,000	6,00	28x1,5 měď	105,9	0,45	0,9	89,58	635	0	725	4978
53	15760	678	1,600	1,60	28x1,5 měď	81,8	0,39	0,9	67,28	131	0	198	5176
52	4244	182	0,051	14,56	18x1 měď	69,9	0,26	16,8	558,85	1018	950	2526	7702
50	3943	170	0,047	2,13	18x1 měď	60,7	0,24	0,9	25,48	129	0	155	7857
48	3349	144	0,040	1,22	18x1 měď	44,0	0,20	1,4	27,52	54	0	81	7938
44	1376	59	0,016	9,10	15x1 měď	24,4	0,13	3,2	26,58	222	0	249	8187
42	688	30	0,008	11,38	15x1 měď	5,2	0,06	13,0	23,00	59	0	82	8269
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1100					9 553 - 8 269= 1 284 Pa, 30Kg/h				přednastavení TRV (3)				

Dimenzování místnosti 313													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
63	18358	789	6,000	6,00	28x1,5 měď	105,9	0,45	0,9	89,58	635	0	725	4978
53	15760	678	1,600	1,60	28x1,5 měď	81,8	0,39	0,9	67,28	131	0	198	5176
52	4244	182	0,051	14,56	18x1 měď	69,9	0,26	16,8	558,85	1018	950	2526	7702
51	301	13	0,004	3,92	15x1 měď	2,6	0,03	10,6	4,70	10	0	15	7717
Návrh přednastavení ventilu OT 500/800					9 553 - 7 717= 1 836 Pa, 13Kg/h				přednastavení TRV (2)				

Dimenzování místnosti 312													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
63	18358	789	6,000	6,00	28x1,5 měď	105,9	0,45	0,9	89,58	635	0	725	4978
53	15760	678	1,600	1,60	28x1,5 měď	81,8	0,39	0,9	67,28	131	0	198	5176
52	4244	182	0,051	14,56	18x1 měď	69,9	0,26	16,8	558,85	1018	950	2526	7702
50	3943	170	0,047	2,13	18x1 měď	60,7	0,24	0,9	25,48	129	0	155	7857
49	594	26	0,007	4,85	15x1 měď	5,2	0,06	10,6	18,79	25	0	44	7901
Návrh přednastavení ventilu KLC 1500/750					9 553 - 7 901= 1 652 Pa, 26Kg/h				přednastavení TRV (1)				

2. NADZEMNÍ PODLAŽÍ													
Dimenzování místnosti 256													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
193	5568	239	0,066	12,50	22x1 měď	36,0	0,21	5,3	114,88	450	0	565	5592
189	3786	163	0,045	17,84	22x1 měď	20,0	0,15	21,5	237,98	357	751	1346	6938
187	3081	132	0,037	5,56	18x1 měď	40,2	0,19	4,0	70,97	12	0	83	7021
185	2555	110	0,031	2,53	18x1 měď	26,6	0,15	1,6	17,92	67	0	85	7106
183	2404	103	0,029	3,20	15x1 měď	68,0	0,14	10,9	105,00	218	0	323	7429
179	1915	82	0,023	2,43	15x1 měď	43,4	0,17	1,4	19,89	106	0	126	7555
177	1622	70	0,019	13,05	15x1 měď	34,9	0,15	14,3	158,14	456	0	614	8168
Návrh přednastavení ventilu OT 500/2000				9 143 - 8 168= 975 Pa, 70Kg/h				přednastavení TRV (6)					

Dimenzování místnosti 255													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
193	5568	239	0,066	12,50	22x1 měď	36,0	0,21	5,3	114,88	450	0	565	5592
189	3786	163	0,045	17,84	22x1 měď	20,0	0,15	21,5	237,98	357	751	1346	6938
187	3081	132	0,037	5,56	18x1 měď	40,2	0,19	4,0	70,97	12	0	83	7021
185	2555	110	0,031	2,53	18x1 měď	26,6	0,15	1,6	17,92	67	0	85	7106
183	2404	103	0,029	3,20	15x1 měď	68,0	0,14	10,9	105,00	218	0	323	7429
182	489	21	0,006	6,35	15x1 měď	3,5	0,04	10,9	8,57	22	0	31	7460
181	188	8	0,002	4,22	15x1 měď	1,7	0,02	9,1	1,79	7	0	9	7469
Návrh přednastavení ventilu OT 500/500				9 143 - 7 469= 1 674 Pa, 8Kg/h				přednastavení TRV (2)					
180	301	13	0,004	4,22	15x1 měď	2,6	0,03	13,0	5,75	11	0	17	7477
Návrh přednastavení ventilu OT 500/800				9 143 - 7 477 = 1 666 Pa, 13Kg/h				přednastavení TRV (2)					

Dimenzování místnosti 254													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
193	5568	239	0,066	12,50	22x1 měď	36,0	0,21	5,3	114,88	450	0	565	5592
189	3786	163	0,045	17,84	22x1 měď	20,0	0,15	21,5	237,98	357	751	1346	6938
187	3081	132	0,037	5,56	18x1 měď	40,2	0,19	4,0	70,97	12	0	83	7021
186	526	23	0,006	7,22	15x1 měď	4,4	0,05	11,1	13,66	32	0	45	7067
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1400				9 143 - 7 067 = 2 076 Pa, 23Kg/h				přednastavení TRV (3)					

Dimenzování místnosti 253													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
193	5568	239	0,066	12,50	22x1 měď	36,0	0,21	5,3	114,88	450	0	565	5592
189	3786	163	0,045	17,84	22x1 měď	20,0	0,15	21,5	237,98	357	751	1346	6938
187	3081	132	0,037	5,56	18x1 měď	40,2	0,19	4,0	70,97	12	0	83	7021
185	2555	110	0,031	2,53	18x1 měď	26,6	0,15	1,6	17,92	67	0	85	7106
183	2404	103	0,029	3,20	15x1 měď	68,0	0,14	10,9	105,00	218	0	323	7429
179	1915	82	0,023	2,43	15x1 měď	43,4	0,17	1,4	19,89	106	0	126	7555
178	293	13	0,003	5,40	15x1 měď	2,6	0,03	13,0	5,75	14	0	20	7574
Návrh přednastavení ventilu KLC 700/750					9 143 - 7 574 = 1 569 Pa, 13Kg/h				přednastavení TRV (0,5)				

Dimenzování místnosti 252													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
193	5568	239	0,066	12,50	22x1 měď	36,0	0,21	5,3	114,88	450	0	565	5592
189	3786	163	0,045	17,84	22x1 měď	20,0	0,15	21,5	237,98	357	751	1346	6938
187	3081	132	0,037	5,56	18x1 měď	40,2	0,19	4,0	70,97	12	0	83	7021
185	2555	110	0,031	2,53	18x1 měď	26,6	0,15	1,6	17,92	67	0	85	7106
184	151	6	0,002	4,22	15x1 měď	0,9	0,01	10,9	0,54	4	0	4	7111
Návrh přednastavení ventilu OT 500/400					9 143 - 7 111 = 2 032Pa, 6Kg/h				přednastavení TRV (1)				

Dimenzování místnosti 257													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
193	5568	239	0,066	12,50	22x1 měď	36,0	0,21	5,3	114,88	450	0	565	5592
189	3786	163	0,045	17,84	22x1 měď	20,0	0,15	21,5	237,98	357	751	1346	6938
188	705	30	0,008	4,84	15x1 měď	5,2	0,06	13,7	24,28	25	0	49	6988
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1600					9 143 - 6 988 = 2 155 Pa, 30Kg/h				přednastavení TRV (3)				

Dimenzování místnosti 243													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
193	5568	239	0,066	12,50	22x1 měď	36,0	0,21	5,3	114,88	450	0	565	5592
192	1782	77	0,021	12,61	15x1 měď	39,0	0,16	20,7	260,71	492	167	919	6512
190	1474	63	0,018	4,84	15x1 měď	24,4	0,13	14,3	118,78	118	0	237	6748
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1400					9 143 - 6 748 = 2 395 Pa, 63Kg/h				přednastavení TRV (5)				

Dimenzování místnosti 242													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
194	23019	990	0,275	6,00	35x1,5 měď	49,4	0,35	1,1	67,43	296	0	364	5027
193	5568	239	0,066	12,50	22x1 měď	36,0	0,21	5,3	114,88	450	0	565	5592
192	1782	77	0,021	12,61	15x1 měď	39,0	0,16	20,7	260,71	492	167	919	6512
191	308	13	0,004	4,84	15x1 měď	2,6	0,03	10,4	4,60	13	0	17	6529
Návrh přednastavení ventilu KLC 900/600					9 143 - 6 529 = 2 614 Pa, 13Kg/h				přednastavení TRV (0)				

Dimenzování místnosti 233													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
88	8164	351	0,097	11,23	22x1 měď	76,0	0,32	5,7	288,89	853	0	1142	5395
87	2601	112	0,031	6,81	15x1 měď	79,3	0,24	4,7	133,63	540	0	674	6069
85	2160	93	0,026	4,09	15x1 měď	57,6	0,20	1,4	27,52	236	0	263	6332
83	1951	84	0,023	13,18	15x1 měď	47,9	0,18	27,5	437,93	631	200	1269	7601
81	1460	63	0,017	20,53	15x1 měď	24,4	0,13	14,8	122,93	501	0	624	8225
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1800					9 143 - 8 225 = 918 Pa, 63Kg/h				přednastavení TRV (6)				

Dimenzování místnosti 232													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
88	8164	351	0,097	11,23	22x1 měď	76,0	0,32	5,7	288,89	853	0	1142	5395
87	2601	112	0,031	6,81	15x1 měď	79,3	0,24	4,7	133,63	540	0	674	6069
85	2160	93	0,026	4,09	15x1 měď	57,6	0,20	1,4	27,52	236	0	263	6332
83	1951	84	0,023	13,18	15x1 měď	47,9	0,18	27,5	437,93	631	200	1269	7601
82	491	21	0,006	8,25	15x1 měď	3,5	0,04	10,4	8,18	29	0	37	7638
Návrh přednastavení ventilu KLC 1500/600					9 143 - 7 638 = 1 505 Pa, 21Kg/h				přednastavení TRV (0,5)				

Dimenzování místnosti 223													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
88	8164	351	0,097	11,23	22x1 měď	76,0	0,32	5,5	277,82	853	0	1131	5384
80	5563	239	0,066	1,10	22x1 měď	36,0	0,21	5,2	113,14	39	0	153	5536
79	1783	77	0,021	12,38	15x1 měď	39,0	0,16	21,5	270,77	483	167	921	6457
77	1474	63	0,018	15,71	15x1 měď	24,4	0,13	14,8	122,93	383	0	506	6963
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1400					9 143 - 6 963 = 2 180 Pa, 63Kg/h				přednastavení TRV (5)				

Dimenzování místnosti 222													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
88	8164	351	0,097	11,23	22x1 měď	76,0	0,32	5,5	277,82	853	0	1131	5384
80	5563	239	0,066	1,10	22x1 měď	36,0	0,21	5,2	113,14	39	0	153	5536
79	1783	77	0,021	12,38	15x1 měď	39,0	0,16	21,5	270,77	483	167	921	6457
78	309	13	0,004	4,84	15x1 měď	2,6	0,03	10,4	4,60	13	0	17	6474
Návrh přednastavení ventilu KLC 1220/450						9 143 - 6 474 = 2 669 Pa, 13Kg/h							
						přednastavení TRV (0)							

Dimenzování místnosti 216													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
88	8164	351	0,097	11,23	22x1 měď	76,0	0,32	5,5	277,82	853	0	1131	5384
80	5563	239	0,066	1,10	22x1 měď	36,0	0,21	5,0	108,38	39	0	148	5532
76	3780	163	0,045	17,42	22x1 měď	20,0	0,15	20,2	223,61	348	748	1320	6852
74	3075	132	0,037	5,76	18x1 měď	40,2	0,19	3,5	62,10	232	0	294	7145
72	2549	110	0,030	2,29	18x1 měď	26,6	0,15	1,4	15,48	61	0	76	7222
70	2398	103	0,029	3,44	18x1 měď	23,6	0,14	0,9	8,67	81	0	90	7312
66	1909	82	0,023	2,43	18x1 měď	18,1	0,12	1,4	9,91	44	0	54	7366
64	1622	70	0,019	12,44	18x1 měď	11,2	0,10	14,3	70,28	139	0	210	7575
Návrh přednastavení ventilu OT 500/2000						9 143 - 7 575 = 1 568 Pa, 70Kg/h							
						přednastavení TRV (6)							

Dimenzování místnosti 215													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
88	8164	351	0,097	11,23	22x1 měď	76,0	0,32	5,5	277,82	853	0	1131	5384
80	5563	239	0,066	1,10	22x1 měď	36,0	0,21	5,0	108,38	39	0	148	5532
76	3780	163	0,045	17,42	22x1 měď	20,0	0,15	20,2	223,61	348	748	1320	6852
74	3075	132	0,037	5,76	18x1 měď	40,2	0,19	3,5	62,10	232	0	294	7145
72	2549	110	0,030	2,29	18x1 měď	26,6	0,15	1,4	15,48	61	0	76	7222
70	2398	103	0,029	3,44	18x1 měď	23,6	0,14	0,9	8,67	81	0	90	7312
69	489	21	0,006	6,35	15x1 měď	3,5	0,04	3,4	2,69	22	0	25	7336
68	188	8	0,002	0,87	15x1 měď	1,7	0,02	9,1	1,79	1	0	3	7340
Návrh přednastavení ventilu OT 500/500						9 143 - 7 340 = 1 803 Pa, 8Kg/h							
						přednastavení TRV (2)							
67	301	13	0,004	2,29	15x1 měď	2,6	0,03	13,0	5,75	6	0	12	7348
Návrh přednastavení ventilu OT 500/800						9 143 - 7 348 = 1 795 Pa, 13Kg/h							
						přednastavení TRV (2)							

Dimenzování místnosti 214													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
88	8164	351	0,097	11,23	22x1 měď	76,0	0,32	5,5	277,82	853	0	1131	5384
80	5563	239	0,066	1,10	22x1 měď	36,0	0,21	5,0	108,38	39	0	148	5532
76	3780	163	0,045	17,42	22x1 měď	20,0	0,15	20,2	223,61	348	748	1320	6852
74	3075	132	0,037	5,76	18x1 měď	40,2	0,19	3,5	62,10	232	0	294	7145
73	526	23	0,006	7,22	15x1 měď	4,4	0,05	11,1	13,66	32	0	45	7191
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1400						9 143 - 7 191 = 1 952 Pa, 23Kg/h							
						přednastavení TRV (3)							

Dimenzování místnosti 213													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
88	8164	351	0,097	11,23	22x1 měď	76,0	0,32	5,5	277,82	853	0	1131	5384
80	5563	239	0,066	1,10	22x1 měď	36,0	0,21	5,0	108,38	39	0	148	5532
76	3780	163	0,045	17,42	22x1 měď	20,0	0,15	20,2	223,61	348	748	1320	6852
74	3075	132	0,037	5,76	18x1 měď	40,2	0,19	3,5	62,10	232	0	294	7145
72	2549	110	0,030	2,29	18x1 měď	26,6	0,15	1,4	15,48	61	0	76	7222
70	2398	103	0,029	3,44	18x1 měď	23,6	0,14	0,9	8,67	81	0	90	7312
66	1909	82	0,023	2,43	18x1 měď	18,1	0,12	1,4	9,91	44	0	54	7366
65	287	12	0,003	5,31	15x1 měď	2,6	0,03	13,2	5,85	14	0	20	7385
Návrh přednastavení ventilu KLC 900/600				9 143 - 7 385 = 1 758 Pa, 12Kg/h				přednastavení TRV (0,5)					

Dimenzování místnosti 212													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
88	8164	351	0,097	11,23	22x1 měď	76,0	0,32	5,5	277,82	853	0	1131	5384
80	5563	239	0,066	1,10	22x1 měď	36,0	0,21	5,0	108,38	39	0	148	5532
76	3780	163	0,045	17,42	22x1 měď	20,0	0,15	20,2	223,61	348	748	1320	6852
74	3075	132	0,037	5,76	18x1 měď	40,2	0,19	3,5	62,10	232	0	294	7145
72	2549	110	0,030	2,29	18x1 měď	26,6	0,15	1,4	15,48	61	0	76	7222
71	151	6	0,002	3,99	15x1 měď	0,9	0,01	13,2	0,65	4	0	4	7226
Návrh přednastavení ventilu OT 500/400				9 143 - 7 226 = 1 952 Pa, 6Kg/h				přednastavení TRV (1)					

Dimenzování místnosti 217													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
88	8164	351	0,097	11,23	22x1 měď	76,0	0,32	5,5	277,82	853	0	1131	5384
80	5563	239	0,066	1,10	22x1 měď	36,0	0,21	5,0	108,38	39	0	148	5532
76	3780	163	0,045	17,42	22x1 měď	20,0	0,15	20,2	223,61	348	748	1320	6852
75	705	30	0,008	5,13	15x1 měď	5,2	0,06	13,7	24,28	27	0	51	6902
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1600				9 143 - 6 902 = 2 241 Pa, 30Kg/h				přednastavení TRV (3)					

Dimenzování místnosti 203													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
88	8164	351	0,097	11,23	22x1 měď	76,0	0,32	5,7	288,89	853	0	1142	5395
87	2601	112	0,031	6,81	15x1 měď	79,3	0,24	4,7	133,63	540	0	674	6069
86	441	19	0,005	1,75	15x1 měď	3,5	0,04	10,4	8,18	6	0	14	6083
Návrh přednastavení ventilu OT 500/600				9 143 - 6 083 = 3 060 Pa, 19Kg/h				přednastavení TRV (2)					

Dimenzování místnosti 201													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
89	26522	1140	6,000	6,00	35x1,5 měď	62,8	0,40	1,1	88,08	377	0	465	4253
88	8164	351	0,097	11,23	22x1 měď	76,0	0,32	5,7	288,89	853	0	1142	5395
87	2601	112	0,031	6,81	15x1 měď	79,3	0,24	4,7	133,63	540	0	674	6069
85	2160	93	0,026	4,09	15x1 měď	57,6	0,20	1,4	27,52	236	0	263	6332
84	209	9	0,002	6,30	15x1 měď	1,7	0,02	15,8	3,11	11	0	14	6346
Návrh přednastavení ventilu OT 500/400					9 143 - 6 346 = 2 797 Pa, 9Kg/h			přednastavení TRV (2)					

1. NADZEMNÍ PODLAŽÍ													
Dimenzování místnosti 146													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
215	5998	258	0,072	12,50	28x1,5 měď	15,0	0,15	5,7	63,48	187	0	251	4915
209	4486	193	0,054	17,64	22x1 měď	24,8	0,17	21,3	302,55	438	1053	1793	6708
207	3960	170	0,047	5,56	22x1 měď	20,0	0,15	3,7	41,14	111	0	152	6860
205	3192	137	0,038	2,53	18x1 měď	40,2	0,19	1,4	24,84	102	0	126	6986
203	3041	131	0,036	3,20	18x1 měď	36,6	0,18	1,1	17,84	117	0	135	7122
199	2703	116	0,032	2,43	15x1 měď	85,2	0,25	0,9	27,65	207	0	235	7357
197	2212	95	0,026	6,00	15x1 měď	4,4	0,05	4,0	4,92	26	0	31	7388
195	1685	72	0,020	9,04	15x1 měď	34,9	0,15	10,4	115,01	316	0	431	7818
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1600					8 819 - 7 818 = 1 001 Pa, 72Kg/h			přednastavení TRV (6)					
196	527	23	0,006	4,13	15x1 měď	3,5	0,04	12,2	9,59	14	0	24	7412
Návrh přednastavení ventilu OT 500/500					8 819 - 7 412 = 1 407 Pa, 23Kg/h			přednastavení TRV (3)					

Dimenzování místnosti 145													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
215	5998	258	0,072	12,50	28x1,5 měď	15,0	0,15	5,7	63,48	187	0	251	4915
209	4486	193	0,054	17,64	22x1 měď	24,8	0,17	21,3	302,55	438	1053	1793	6708
207	3960	170	0,047	5,56	22x1 měď	20,0	0,15	3,7	41,14	111	0	152	6860
205	3192	137	0,038	2,53	18x1 měď	40,2	0,19	1,4	24,84	102	0	126	6986
203	3041	131	0,036	3,20	18x1 měď	36,6	0,18	1,1	17,84	117	0	135	7122
202	489	21	0,006	6,35	15x1 měď	3,5	0,04	3,2	2,52	22	0	25	7146
201	188	8	0,002	0,87	15x1 měď	1,7	0,02	9,1	1,79	1	0	3	7150
Návrh přednastavení ventilu OT 500/500					8 819 - 7 150 = 1 669 Pa, 8Kg/h			přednastavení TRV (2)					
200	301	13	0,004	2,29	15x1 měď	2,6	0,03	13,0	5,75	6	0	12	7158
Návrh přednastavení ventilu OT 500/400					8 819 - 7 158 = 1 661 Pa, 13Kg/h			přednastavení TRV (2)					

Dimenzování místnosti 144													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
215	5998	258	0,072	12,50	28x1,5 měď	15,0	0,15	5,7	63,48	187	0	251	4915
209	4486	193	0,054	17,64	22x1 měď	24,8	0,17	21,3	302,55	438	1053	1793	6708
207	3960	170	0,047	5,56	22x1 měď	20,0	0,15	3,7	41,14	111	0	152	6860
206	526	23	0,006	7,22	15x1 měď	4,4	0,05	10,9	13,39	32	0	45	6905
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1400					8 819 - 6 905 = 1 914 Pa, 23Kg/h			přednastavení TRV (3)					

Dimenzování místnosti 143													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
215	5998	258	0,072	12,50	28x1,5 měď	15,0	0,15	5,7	63,48	187	0	251	4915
209	4486	193	0,054	17,64	22x1 měď	24,8	0,17	21,3	302,55	438	1053	1793	6708
207	3960	170	0,047	5,56	22x1 měď	20,0	0,15	3,7	41,14	111	0	152	6860
205	3192	137	0,038	2,53	18x1 měď	40,2	0,19	1,4	24,84	102	0	126	6986
203	3041	131	0,036	3,20	18x1 měď	36,6	0,18	1,1	17,84	117	0	135	7122
199	2703	116	0,032	2,43	15x1 měď	85,2	0,25	0,9	27,65	207	0	235	7357
198	491	21	0,006	5,40	15x1 měď	3,5	0,04	13,0	10,22	19	0	29	7386
Návrh přednastavení ventilu KLC 1 500/600					8 819 - 7 386 = 1 433 Pa, 21Kg/h				přednastavení TRV (0,5)				

Dimenzování místnosti 142													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
215	5998	258	0,072	12,50	28x1,5 měď	15,0	0,15	5,7	63,48	187	0	251	4915
209	4486	193	0,054	17,64	22x1 měď	24,8	0,17	21,3	302,55	438	1053	1793	6708
207	3960	170	0,047	5,56	22x1 měď	20,0	0,15	3,7	41,14	111	0	152	6860
205	3192	137	0,038	2,53	18x1 měď	40,2	0,19	1,4	24,84	102	0	126	6986
204	151	6	0,002	4,22	15x1 měď	0,9	0,01	13,0	0,64	4	0	4	6991
Návrh přednastavení ventilu OT 500/400					8 819 - 6 991 = 1 828 Pa, 6Kg/h				přednastavení TRV (1)				

Dimenzování místnosti 147													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
215	5998	258	0,072	12,50	28x1,5 měď	15,0	0,15	5,7	63,48	187	0	251	4915
209	4486	193	0,054	17,64	22x1 měď	24,8	0,17	21,3	302,55	438	1053	1793	6708
208	617	27	0,007	5,03	15x1 měď	5,2	0,06	13,7	24,24	26	0	50	6758
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1400					8 819 - 6 758 = 2 061 Pa, 27Kg/h				přednastavení TRV (3)				

Dimenzování místnosti 135													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
215	5998	258	0,072	12,50	28x1,5 měď	15,0	0,15	5,7	63,48	187	0	251	4915
214	1512	65	0,018	16,29	15x1 měď	30,0	0,14	21,2	204,42	489	120	813	5728
212	1128	48	0,013	14,99	15x1 měď	11,8	0,10	1,4	6,88	177	0	184	5911
210	527	23	0,006	4,69	15x1 měď	4,4	0,05	15,3	18,80	21	0	39	5951
Návrh přednastavení ventilu OT 500/500					8 819 - 5 951 = 2 868 Pa, 23Kg/h				přednastavení TRV (3)				

Dimenzování místnosti 134													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
215	5998	258	0,072	12,50	28x1,5 měď	15,0	0,15	5,7	63,48	187	0	251	4915
214	1512	65	0,018	16,29	15x1 měď	30,0	0,14	21,2	204,42	489	120	813	5728
212	1128	48	0,013	14,99	15x1 měď	11,8	0,10	1,4	6,88	177	0	184	5911
211	601	26	0,007	2,61	15x1 měď	5,2	0,06	15,3	27,07	14	0	41	5952
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1600					8 819 - 5 952 = 2 867 Pa, 26Kg/h				přednastavení TRV (3)				

Dimenzování místnosti 133													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
216	29017	1248	0,347	6,00	35x1,5 měď	74,6	0,44	2,2	209,34	448	0	657	4664
215	5998	258	0,072	12,50	28x1,5 měď	15,0	0,15	5,7	63,48	187	0	251	4915
214	1512	65	0,018	16,29	15x1 měď	30,0	0,14	21,2	204,42	489	120	813	5728
212	1128	48	0,013	14,99	15x1 měď	11,8	0,10	1,4	6,88	177	0	184	5911
Návrh přednastavení ventilu KLC 1500/450					8 819 - 5 911 = 2 908 Pa, 48Kg/h				přednastavení TRV (1)				

Dimenzování místnosti 125													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
114	6229	268	0,074	11,00	22x1 měď	45,6	0,24	5,3	150,05	502	0	652	4439
110	5755	247	0,069	0,90	22x1 měď	39,1	0,22	4,7	112,28	35	0	147	4587
109	1437	62	0,017	16,09	15x1 měď	24,4	0,13	22,0	182,91	393	108	683	5270
107	1128	48	0,013	14,99	15x1 měď	11,8	0,10	1,4	6,88	177	0	184	5454
106	527	23	0,006	4,69	15x1 měď	4,4	0,05	15,3	18,80	21	0	39	5493
Návrh přednastavení ventilu OT 500/500					8 819 - 5 493 = 3 326 Pa, 23Kg/h				přednastavení TRV (2)				

Dimenzování místnosti 124													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
114	6229	268	0,074	11,00	22x1 měď	45,6	0,24	5,3	150,05	502	0	652	4439
110	5755	247	0,069	0,90	22x1 měď	39,1	0,22	4,7	112,28	35	0	147	4587
109	1437	62	0,017	16,09	15x1 měď	24,4	0,13	22,0	182,91	393	108	683	5270
107	1128	48	0,013	14,99	15x1 měď	11,8	0,10	1,4	6,88	177	0	184	5454
105	601	26	0,007	2,61	15x1 měď	5,2	0,06	15,3	27,07	14	0	41	5495
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1600					8 819 - 5 495 = 3 324 Pa, 26Kg/h				přednastavení TRV (3)				

Dimenzování místnosti 123													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
114	6229	268	0,074	11,00	22x1 měď	45,6	0,24	5,3	150,05	502	0	652	4439
110	5755	247	0,069	0,90	22x1 měď	39,1	0,22	4,7	112,28	35	0	147	4587
109	1437	62	0,017	16,09	15x1 měď	24,4	0,13	22,0	182,91	393	108	683	5270
108	309	13	0,004	7,46	15x1 měď	2,6	0,03	10,4	4,60	19	0	24	5294
Návrh přednastavení ventilu KLC 1500/450					8 819 - 5 294 = 3 525 Pa, 13Kg/h				přednastavení TRV (0)				

Dimenzování místnosti 116													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
114	6229	268	0,074	11,00	22x1 měď	45,6	0,24	5,3	150,05	502	0	652	4439
110	5755	247	0,069	0,90	22x1 měď	39,1	0,22	4,5	107,05	35	0	142	4581
104	4318	186	0,052	18,04	22x1 měď	24,8	0,17	20,7	294,31	447	976	1718	6299
102	3921	169	0,047	5,56	18x1 měď	60,7	0,24	3,5	99,09	338	0	437	6736
100	3395	146	0,041	2,08	18x1 měď	48,0	0,21	1,4	30,35	100	0	130	6866
98	3244	139	0,039	3,44	18x1 měď	44,0	0,20	1,1	22,02	151	0	173	7040
94	2755	118	0,033	2,43	18x1 měď	33,1	0,17	1,4	19,89	80	0	100	7140
92	2264	97	0,027	6,55	18x1 měď	23,6	0,14	4,2	40,65	155	0	195	7335
91	579	25	0,007	3,18	15x1 měď	4,4	0,05	11,7	14,38	14	0	28	7364
Návrh přednastavení ventilu OT 500/500					8 819 - 7 364 = 1 455 Pa, 25Kg/h			přednastavení TRV (3)					
90	1685	72	0,020	9,24	15x1 měď	34,9	0,15	10,4	115,01	323	0	438	7773
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1600					8 819 - 7 773 = 1 046 Pa, 72Kg/h			přednastavení TRV (6)					

Dimenzování místnosti 115													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
114	6229	268	0,074	11,00	22x1 měď	45,6	0,24	5,3	150,05	502	0	652	4439
110	5755	247	0,069	0,90	22x1 měď	39,1	0,22	4,5	107,05	35	0	142	4581
104	4318	186	0,052	18,04	22x1 měď	24,8	0,17	20,7	294,31	447	976	1718	6299
102	3921	169	0,047	5,56	18x1 měď	60,7	0,24	3,5	99,09	338	0	437	6736
100	3395	146	0,041	2,08	18x1 měď	48,0	0,21	1,4	30,35	100	0	130	6866
98	3244	139	0,039	3,44	18x1 měď	44,0	0,20	1,1	22,02	151	0	173	7040
97	489	21	0,006	6,35	15x1 měď	3,5	0,04	3,2	2,52	22	0	25	7064
96	188	8	0,002	0,87	15x1 měď	1,7	0,02	9,1	1,79	1	0	3	7068
Návrh přednastavení ventilu OT 500/500					8 819 - 7 068 = 1 751 Pa, 8Kg/h			přednastavení TRV (2)					
95	301	13	0,004	2,29	15x1 měď	2,6	0,03	13,0	5,75	6	0	12	7076
Návrh přednastavení ventilu OT 500/500					8 819 - 7 076 = 1 743 Pa, 13Kg/h			přednastavení TRV (2)					

Dimenzování místnosti 114													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
114	6229	268	0,074	11,00	22x1 měď	45,6	0,24	5,3	150,05	502	0	652	4439
110	5755	247	0,069	0,90	22x1 měď	39,1	0,22	4,5	107,05	35	0	142	4581
104	4318	186	0,052	18,04	22x1 měď	24,8	0,17	20,7	294,31	447	976	1718	6299
102	3921	169	0,047	5,56	18x1 měď	60,7	0,24	3,5	99,09	338	0	437	6736
101	526	23	0,006	7,22	15x1 měď	4,4	0,05	11,1	13,66	32	0	45	6781
Návrh přednastavení ventilu OT 500/1400					8 819 - 6 781 = 2 038 Pa, 23Kg/h			přednastavení TRV (3)					

Dimenzování místnosti 113													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
114	6229	268	0,074	11,00	22x1 měď	45,6	0,24	5,3	150,05	502	0	652	4439
110	5755	247	0,069	0,90	22x1 měď	39,1	0,22	4,5	107,05	35	0	142	4581
104	4318	186	0,052	18,04	22x1 měď	24,8	0,17	20,7	294,31	447	976	1718	6299
102	3921	169	0,047	5,56	18x1 měď	60,7	0,24	3,5	99,09	338	0	437	6736
100	3395	146	0,041	2,08	18x1 měď	48,0	0,21	1,4	30,35	100	0	130	6866
98	3244	139	0,039	3,44	18x1 měď	44,0	0,20	1,1	22,02	151	0	173	7040
94	2755	118	0,033	2,43	18x1 měď	33,1	0,17	1,4	19,89	80	0	100	7140
93	491	21	0,006	5,31	15x1 měď	3,5	0,04	13,2	10,40	19	0	29	7169
Návrh přednastavení ventilu KLC 1500/600					8 819 - 7 169 = 1 650 Pa, 21Kg/h				přednastavení TRV (0,5)				

Dimenzování místnosti 112													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
114	6229	268	0,074	11,00	22x1 měď	45,6	0,24	5,3	150,05	502	0	652	4439
110	5755	247	0,069	0,90	22x1 měď	39,1	0,22	4,5	107,05	35	0	142	4581
104	4318	186	0,052	18,04	22x1 měď	24,8	0,17	20,7	294,31	447	976	1718	6299
102	3921	169	0,047	5,56	18x1 měď	60,7	0,24	3,5	99,09	338	0	437	6736
100	3395	146	0,041	2,08	18x1 měď	48,0	0,21	1,4	30,35	100	0	130	6866
99	151	6	0,002	3,99	15x1 měď	0,9	0,01	13,2	0,65	4	0	4	6871
Návrh přednastavení ventilu OT 500/400					8 819 - 6 871 = 1 948 Pa, 6Kg/h				přednastavení TRV (1)				

Dimenzování místnosti 117													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
114	6229	268	0,074	11,00	22x1 měď	45,6	0,24	5,3	150,05	502	0	652	4439
110	5755	247	0,069	0,90	22x1 měď	39,1	0,22	4,5	107,05	35	0	142	4581
104	4318	186	0,052	18,04	22x1 měď	24,8	0,17	20,7	294,31	447	976	1718	6299
103	397	17	0,005	5,46	15x1 měď	3,5	0,04	13,7	10,79	19	0	30	6329
Návrh přednastavení ventilu OT 500/900					8 819 - 6 329 = 2 490 Pa, 17Kg/h				přednastavení TRV (2)				

Dimenzování místnosti 103													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
114	6229	268	0,074	11,00	22x1 měď	45,6	0,24	5,3	150,05	502	0	652	4439
113	474	20	0,006	6,58	15x1 měď	3,5	0,04	10,6	8,35	23	0	31	4471
112	265	11	0,003	1,75	15x1 měď	1,7	0,02	10,4	2,04	3	0	5	4476
Návrh přednastavení ventilu OT 500/600					8 819 - 4 476 = 4 343 Pa, 11Kg/h				přednastavení TRV (2)				

Dimenzování místnosti 101													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
115	32751	1408	6,000	6,00	35x1,5 měď	90,7	0,49	2,2	259,62	544	0	804	3788
114	6229	268	0,074	11,00	22x1 měď	45,6	0,24	5,3	150,05	502	0	652	4439
113	474	20	0,006	6,58	15x1 měď	3,5	0,04	10,6	8,35	23	0	31	4471
111	209	9	0,002	10,16	15x1 měď	1,7	0,02	14,8	2,91	17	0	20	4491
Návrh přednastavení ventilu OT 500/400					8 819 - 4 491 = 4 328 Pa, 9Kg/h				přednastavení TRV (1)				

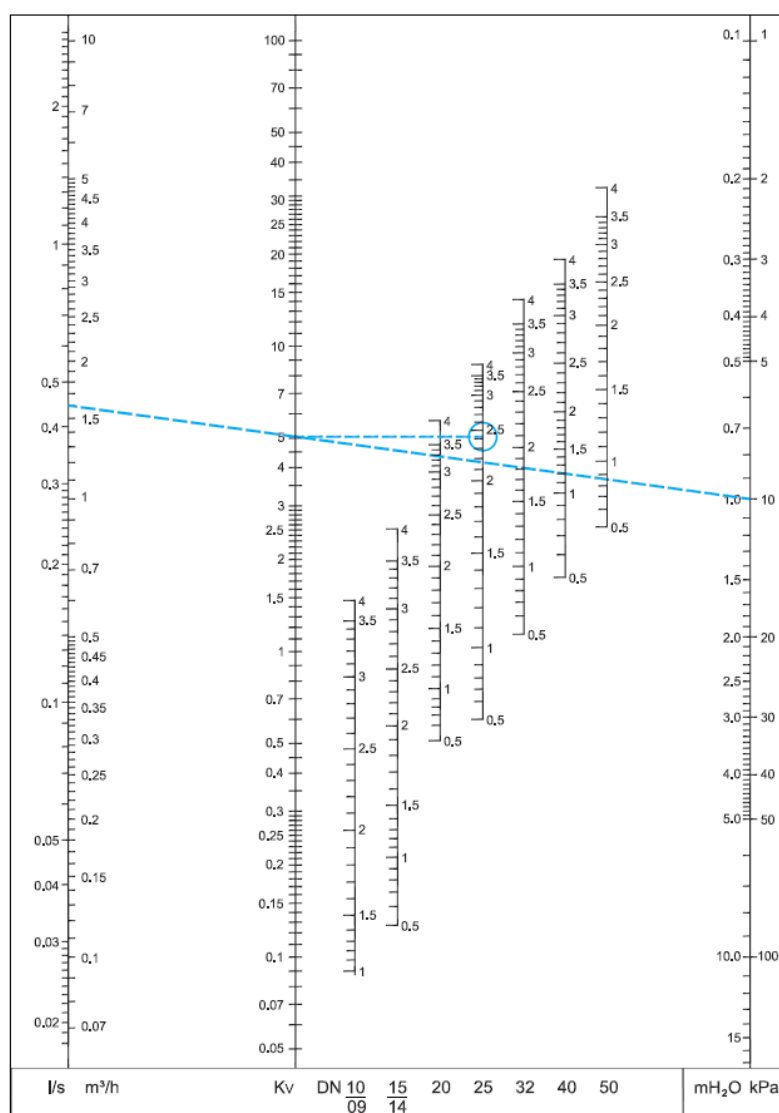
1. PODZEMNÍ PODLAŽÍ													
Dimenzování místnosti 007b													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
228	368	16	0,004	9,77	15x1 měď	2,6	0,03	20,7	9,17	25	0	35	1502
Návrh přednastavení ventilu OT 500/500				8 500 - 1 502 = 6 998 Pa, 16Kg/h				přednastavení TRV (2)					
Dimenzování místnosti 006													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
225	2028	87	0,024	4,62	15x1 měď	52,6	0,19	4,2	74,88	243	0	318	4324
223	1819	78	0,022	2,12	15x1 měď	43,4	0,17	0,9	12,78	92	0	105	4429
222	424	18	0,005	5,64	15x1 měď	3,5	0,04	18,4	14,47	20	0	34	4463
Návrh přednastavení ventilu OT 500/500				8 500 - 4 463 = 4 037 Pa, 18Kg/h				přednastavení TRV (2)					
Dimenzování místnosti 005													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
225	2028	87	0,024	4,62	15x1 měď	52,6	0,19	4,2	74,88	243	0	318	4324
224	209	9	0,002	1,15	15x1 měď	1,7	0,02	10,4	2,04	2	0	4	4328
Návrh přednastavení ventilu OT 500/500				8 500 - 4 328 = 4 172 Pa, 9Kg/h				přednastavení TRV (1)					
Dimenzování místnosti 004													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
225	2028	87	0,024	4,62	15x1 měď	52,6	0,19	4,2	74,88	243	0	318	4324
223	1819	78	0,022	2,12	15x1 měď	43,4	0,17	0,9	12,78	92	0	105	4429
221	1395	60	0,017	5,98	15x1 měď	24,4	0,13	4,5	37,38	146	0	183	4613
220	209	9	0,002	1,08	15x1 měď	1,7	0,02	10,4	2,04	2	0	4	4616
Návrh přednastavení ventilu OT 500/500				8 500 - 4 616 = 3 884 Pa, 9Kg/h				přednastavení TRV (1)					
Dimenzování místnosti 003													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
225	2028	87	0,024	4,62	15x1 měď	52,6	0,19	4,2	74,88	243	0	318	4324
223	1819	78	0,022	2,12	15x1 měď	43,4	0,17	0,9	12,78	92	0	105	4429
221	1395	60	0,017	5,98	15x1 měď	24,4	0,13	4,5	37,38	146	0	183	4613
219	1186	51	0,014	4,90	15x1 měď	15,4	0,11	1,9	11,30	75	0	87	4699
218	678	29	0,008	0,54	15x1 měď	5,2	0,06	10,4	18,40	3	0	21	4721
Návrh přednastavení ventilu OT 500/600				8 500 - 4 721 = 3 779 Pa, 29Kg/h				přednastavení TRV (2)					
Dimenzování místnosti 002													
229	64164	2759	0,766	2,88	54x2 měď	118,8	0,65	5,4	1125,51	342	0	1468	1468
227	63796	2743	0,762	2,24	42x1,5 měď	118,8	0,65	6,0	1250,11	266	0	1516	2984
226	31045	1335	0,371	11,00	35x1,5 měď	84,1	0,47	0,9	97,72	925	0	1023	4007
225	2028	87	0,024	4,62	15x1 měď	52,6	0,19	4,2	74,88	243	0	318	4324
223	1819	78	0,022	2,12	15x1 měď	43,4	0,17	0,9	12,78	92	0	105	4429
221	1395	60	0,017	5,98	15x1 měď	24,4	0,13	4,5	37,38	146	0	183	4613
219	1186	51	0,014	4,90	15x1 měď	15,4	0,11	1,9	11,30	75	0	87	4699
217	508	22	0,006	2,19	15x1 měď	4,4	0,05	11,7	14,38	10	0	24	4723
Návrh přednastavení ventilu OT 500/800				8 500 - 4 723 = 3 777 Pa, 22Kg/h				přednastavení TRV (2)					

2.6.1 Dimenzování Solárního potrubí

Dimenzování solárního potrubí bylo provedeno obdobným způsobem jako výše uvedené dimenzování potrubí. Tlaková ztráta třením byla vypočtena za pomoci programu na serveru TZB– info „výpočet tlakové ztráty třením“ (viskozita teplonosné látky –propylenglykolu byla pro výpočet upravena na 1,3 násobek viskozity vody). (11)

Pro hydraulické vyvážení celé soustavy byly použity vyvažovací ventily IMI HEIMEIER STAD DN 15, 20, osazené před každým kolektorovým blokem na přívodním potrubí do bloku. Nastavení vyvažovacího ventilu se určí na základě průtoku, dimenze a přetlaku, jež potřebujeme uškrtnit.

Diagram



Obrázek B - 7 Graf tlakové ztráty k návrhu vyvažovacího ventilu (12)

Dimenzování Solárního potrubí

Základní okruh												
č.ú.	m	[l/s]	l	DN D x t	R	w	ξ	Z	R.l	ΔpRV	R.l + Z + ΔpRV	tl.ztráta
	kg/h		m	mm	Pa/m	m/s	-	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa
1	200	0,056	4,20	22x1 měř	29,3	0,18	1,3	20,70	123	2500	2644	2644
2	360	0,100	13,50	28x1,5 měř	28,8	0,21	4,4	95,37	389	0	484	3128
3	720	0,200	19,82	35x1,5 měř	28,8	0,25	5,6	172,03	571	0	743	3871
4	720	0,200	26,52	35x1,5 měř	28,8	0,25	6,6	202,74	764	0	967	4837
5	360	0,100	2,25	28x1,5 měř	28,8	0,21	3,1	67,19	65	0	132	4969
6	200	0,056	0,30	22x1 měř	29,3	0,18	0,9	14,33	9	0	23	4992
									návrh čerpadla: 5000 Pa			
								tlaková ztráta úseku Σ= 2492		Pa		
Návrh přednastavení vyvažovacího ventilu VV1 DN15					5 000 - 2 492= 2 508 Pa, 200Kg/h			přednastavení VV (4) = 2 500Pa				
									přebytek tlaku po zaregulování = 2 508 - 2 500= 8Pa			
Jednotlivé úseky-tl.ztráty												
7	160	0,044	4,430	15x1 měř	155,9	0,34	2,3	130,68	691	0	821	821
8	360	0,100	2,250	28x1,5 měř	28,8	0,21	3,1	67,19	65	0	132	132
9	200	0,056	0,300	22x1 měř	29,3	0,18	0,9	14,33	9	0	23	23
10	160	0,044	4,430	15x1 měř	155,9	0,34	2,3	130,68	691	0	821	821
11	200	0,056	4,200	22x1 měř	29,3	0,18	1,3	20,70	123	0	144	144
12	360	0,100	7,680	28x1,5 měř	28,8	0,21	4,4	95,37	221	0	317	317
Dimenzování VV2												
7	160	0,044	4,430	15x1 měř	155,9	0,34	2,3	130,68	691	0	821	
5	360	0,100	2,25	28x1,5 měř	28,8	0,21	3,1	67,19	65	0	132	
4	720	0,200	26,52	35x1,5 měř	28,8	0,25	6,6	202,74	764	0	967	
3	720	0,200	19,82	35x1,5 měř	28,8	0,25	5,6	172,03	571	0	743	
2	360	0,100	13,50	28x1,5 měř	28,8	0,21	4,4	95,37	389	0	484	
tlaková ztráta úseku Σ= 3147											Pa	
Návrh přednastavení vyvažovacího ventilu VV2 DN20					5 000 - 3 147= 1 830 Pa, 160Kg/h			přednastavení VV (2,9) = 1 800Pa				
									přebytek tlaku po zaregulování = 1 830 - 1 800= 30Pa			
Dimenzování VV3												
9	200	0,056	0,300	22x1 měř	29,3	0,18	0,9	14,33	9	0	23	
8	360	0,100	2,250	28x1,5 měř	28,8	0,21	3,1	67,19	65	0	132	
4	720	0,200	26,52	35x1,5 měř	28,8	0,25	6,6	202,74	764	0	967	
3	720,0	0,2	19,8	35x1,5 měř	28,8	0,3	5,6	172,03	571	0	743	
12	360,0	0,1	7,7	28x1,5 měř	28,8	0,2	4,4	95,37	221	0	317	
11	200,0	0,1	4,2	22x1 měř	29,3	0,2	1,3	20,70	123	0	144	
tlaková ztráta úseku Σ= 2325											Pa	
Návrh přednastavení vyvažovacího ventilu VV3 DN15					5 000 - 2 325= 2 675 Pa, 200Kg/h			přednastavení VV (3,9) = 2 600Pa				
									přebytek tlaku po zaregulování = 2 675 - 2 500= 75Pa			
Dimenzování VV4												
10	160	0,044	4,430	15x1 měř	155,9	0,34	2,3	130,68	691	0	821	
8	360	0,100	2,250	28x1,5 měř	28,8	0,21	3,1	67,19	65	0	132	
4	720	0,200	26,520	35x1,5 měř	28,8	0,25	6,6	202,74	764	0	967	
3	720	0,200	19,820	35x1,5 měř	28,8	0,25	5,6	172,03	571	0	743	
12	360	0,100	7,680	28x1,5 měř	28,8	0,21	4,4	95,37	221	0	317	
tlaková ztráta úseku Σ= 2979											Pa	
Návrh přednastavení vyvažovacího ventilu VV4 DN20					5 000 - 2 979= 2 021 Pa, 160Kg/h			přednastavení VV (2,8) = 2 000Pa				
									přebytek tlaku po zaregulování = 2 021 - 2 000= 21Pa			

VV (4) 2500Pa

2.7 Návrh zdroje tepla

2.7.1 Varianta plynová kotelna

Žádný ze zdrojů nepřekračuje výkon 50 kW a jejich součet je menší než 100 kW, nejedná se tedy o kotelnu dle ČSN 07 0703 Plynové kotelny. V dalším textu budeme uvádět název technická místnost s plynovými kotli, jako „kotelna“

Návrh zdroje tepla pro vytápění:

Jako zdroj tepla pro vytápění a přípravu TV bude navržena kaskáda dvou kotlů WOLF CGB – 50 o regulovatelném výkonu 12 – 49,9kW, s účinností 95%.

$$Q_{prip} = 0,7 \cdot Q_{TOP} + Q_{TV}$$

$$Q_{prip} = 0,7 \cdot 57,834 + 57 = \mathbf{97,48 \text{ KW}}$$



Obrázek B - 8 Plynový kondenzační kotel WOLF CGB – 50 (13)

Návrh zdroje tepla pro ohřev TV:

Je navržen smíšený ohřev teplé vody

Vstupní údaje:

- počet osob = $19 \times 3 = 57$ osob (3 os/bytová jednotka)
- Teplota vody $t_1 = 10^\circ\text{C}$, $t_2 = 55^\circ\text{C}$
- Potřeba teplé vody na úklid = $17,43 \cdot 0,02 = 348,6 \text{ l}$
- Denní potřeba teplé vody $V = 57 \cdot 0,082 + 17,43 \cdot 0,02 = 5,023 \text{ m}^3/\text{den}$
- Teplo odebrané $Q_t = 1,163 \cdot V_p \cdot (\theta_2 - \theta_1)$

$$Q_t = 1,163 \cdot 5,023 \cdot (55 - 10) = 262,879 \text{ kWh}$$

- Teplo ztracené cirkulací $Q_{ct} = Q_t \cdot 0,3 = 262,879 \cdot 0,3 = 78,86 \text{ kWh}$
- Teplo celkem $Q = 262,879 + 78,86 = 341,74 \text{ kWh}$

Denní odběr TV:

Hodina	Odběr	Teplo odebrané včetně cirkulace Q_{max}
5–17	35 %	119,609 kWh
17–20	50 %	170,870 kWh
20–24	15 %	51,261 kWh

Výkon výměníku na hodinovou špičku „17–20“ : $170,870 / 3 = 57 \text{ kW}$

$$\Delta_t = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \frac{(T_1 - t_2)}{(T_2 - t_1)}} = \frac{(80 - 55) - (60 - 10)}{\ln \frac{(80 - 55)}{(60 - 10)}} = 36,07^\circ\text{C}$$

t_1 – teplota zahřívání látky na vstupu do výměníku (TV) 10°C

t_2 – teplota zahřívání látky na výstupu z výměníku (TV) 55°C

Nutná teplosměnná plocha výměníku:

$$\Delta_t = \frac{Q}{U \cdot \Delta_t} = \frac{57\,000}{420 \cdot 36,07} = 3,76 \text{ m}^2$$

Q – potřeba tepla na ohřev TV (kW)

U – součinitel prostupu tepla teplosměnné plochy ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$)

Návrh: Deskový pájený výměník SECESPOL LB 47–90, $A = 4,23 \text{ m}^2$

Velikost zásobníku na hodinovou špičku : $V_z = \frac{(V \cdot 0,5)}{3} = \frac{5,023 \cdot 0,5}{3} = 837 \text{ l}$

Návrh 2 x akumulčního zásobníku WOLF SPU–2–W, objemu 1000l. (navržen 2x větší objem z důvodu solární soustavy, která potřebuje 1,2 násobek denní potřeby TV).

Návrh zdroje tepla pro ohřev TV solárními kolektory:

Jako sekundární pomocný zdroj pro ohřev TV jsou navrženy solární kolektory na střeše objektu.

Kolektory byly navrženy na celkové pokrytí potřeby TV v měsíci červnu.

$$- \text{Potřeba TV/den } V_{Den} = n \cdot \text{denní potřeba} = 57 \cdot 30 = 1710 \text{ l/den}$$

$$V_{\text{červenec, srpen}} = 0,75 \cdot V_{Den} = 0,75 \cdot 1710 = 1283 \text{ l/den}$$

$V_{\text{červenec, srpen}}$ – snížená potřeba TV (dovolená, prázdniny)

Velikost akumulčního zásobníku TV:

$$V_{\text{zásobník}} = 1,2 \cdot V_{Den} = 1,2 \cdot 1710 = 2052 \text{ l}$$

V závislosti na potřebu TV/ den je navržen 2 x akumulční zásobník WOLF SPU – 2-W, objemu 2 x 1000l.

Ověření teplosměnné plochy:

$$Q_{\max} = \eta \cdot H_{T, \max} = 0,662 \cdot 900 = 595,8 \text{ W/m}^2$$

$Q_{\max}$ – maximální výkon na 1m² solárního kolektoru který je kolektor schopen vyrobit (za jasného počasí, v červenci, se sklonem kolektoru 45°) (W/m²)

η – účinnost solárního kolektoru

Teplota, o kterou se ohřeje teplosměnná látka průchodem solárním kolektorem:

$$\Delta_t = \frac{Q_{\max}}{c \cdot \rho \cdot m} = \frac{595,8}{1,05 \cdot 20} = 28,37 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Teplota, o kterou se ohřeje studená voda ze zásobníku:

$$\Delta_t = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \frac{(T_1 - t_2)}{(T_2 - t_1)}} = \frac{(100 - 60) - (71,63 - 15)}{\ln \frac{(100 - 60)}{(71,63 - 15)}} = 47,83 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

T_1 – maximální provozní teplota teplonosné látky na výstupu z kolektoru (°C)

T_2 – teplota teplonosné látky na vstupu do kolektoru (°C) = $T_1 - \Delta_t = 100 - 28,37 = 71,63 \text{ }^{\circ}\text{C}$

t_1 – maximální teplota TV v zásobníku (°C)

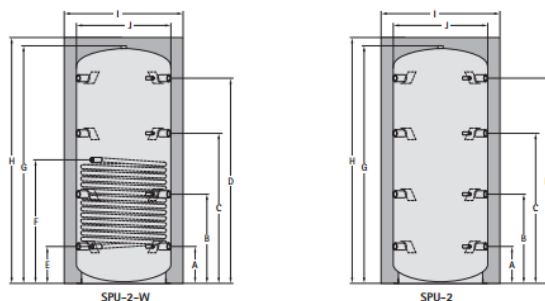
t_2 – teplota studené vody v létě (°C)

Ověření teplosměnné plochy trubkového výměníku v zásobníku:

$$S_{\text{potřebná}} = \frac{Q_{\max}}{U \cdot \Delta_t} = \frac{598,8}{420 \cdot 47,83} = 0,0296 \text{ m}^2 / \text{m}^2 \text{ kolektorové plochy absorbéru}$$

Pro 18 navržených kolektorů je absorpční plocha 36m^2 . Potřebná teplosměnná plocha výměníku je tedy $S_{\text{potřebná,skut}} = 36 \cdot 0,0296 = 1,07\text{ m}^2 < 6\text{m}^2$ vyhovuje

Vyrovnávací zásobník vody SPU-2-W SPU-2



TYP	SPU-2-W / SPU-2	500	800	1000	1500	
Třída energetické účinnosti ohřevu vody		C	-	-	-	
Objem zásobníku	SPU-2-W	I	480	780	960	1500
	SPU-2	I	490	795	980	1530
Připojovací hrdlo, hrdlo jímky snimače teploty	A mm	220	260	310	380	
Připojovací hrdlo, hrdlo jímky snimače teploty	B mm	620	630	745	825	
Připojovací hrdlo, hrdlo jímky snimače teploty	C mm	1010	1030	1250	1350	
Připojovací hrdlo, hrdlo jímky snimače teploty	D mm	1390	1430	1710	1760	
Výstup vratné vody topné vložky *	E mm	220	260	310	375	
Vstup otopné vody topné vložky *	F mm	715	845	1030	1175	
Výška bez tepelné izolace	G mm	1640	1700	2050	2150	
Výška s tepelnou izolací	H mm	1725	1785	2135	2235	
Průměr s tepelnou izolací	I mm	850	990	990	1200	
Průměr bez tepelné izolace	J mm	650	790	790	1000	
Klopná výška s tepelnou izolací	mm	1910	2050	2360	2540	
Klopná výška bez tepelné izolace	mm	1670	1750	2090	2270	
Dimenze připojovacích hrdel (8 hrdel)	Rp	1½"	1½"	1½"	1½"	
Dimenze hrdel pro jímky teploměru (4 hrdla)	Rp	½"	½"	½"	½"	
Připojovací dimenze topné vložky *	Rp	1"	1"	1"	1"	
Teplosměnná plocha topné vložky *	m²	1,8	2,4	3	3,6	
Vodní objem topné vložky *	l	11	15	19	22	
Dovolený provozní tlak topné vložky*/akumulátoru	bar	10/3	10/3	10/3	10/3	
Dovolená provozní teplota topné vložky*/akumulátoru	°C	110/95	110/95	110/95	110/95	
Hmotnost SPU-2-W	kg	113	133	149	256	
SPU-2	kg	87	109	130	205	

* platí pro typy SPU-2-W

Obrázek B - 9 Akumulační zásobník WOLF SPU-2-W, SPU-2 (13)

2.7.2 Varianta CZT

Jako zdroj tepla pro vytápění bude navržen deskový výměník SECESPOL LB 47– 120.

Jako zdroj tepla pro ohřev TV bude navržen deskový výměník SECESPOL LB 47– 90.

Návrh zdroje tepla pro vytápění:

- Potřebný výkon Q_{VYT} : 57, 834 kW
- Teplota primární topné vody $T_1/T_2 = 100/75^\circ\text{C}$
- Teplota sekundární topné vody $t_1/t_2 = 70/50^\circ\text{C}$

$$\Delta_t = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \frac{(T_1 - t_2)}{(T_2 - t_1)}} = \frac{(100 - 75) - (75 - 50)}{\ln \frac{(100 - 70)}{(75 - 50)}} = 27,42^\circ\text{C}$$

Nutná teplosměnná plocha výměníku:

$$\Delta_t = \frac{Q}{U \cdot \Delta_t} = \frac{57\,834}{420 \cdot 27,42} = 5,02\text{m}^2$$

Návrh: Deskový pájený výměník SECESPOL LB 47–120, $A=5,64\text{m}^2$

Návrh zdroje tepla pro ohřev TV:

- Potřebný výkon Q_{TV} : 57 kW
- Teplota primární topné vody $T_1/T_2 = 100/75^\circ\text{C}$ (zima)
- Teplota primární topné vody $T_1/T_2 = 80/65^\circ\text{C}$ (léto)
- Teplota sekundární topné vody $t_1/t_2 = 55/15^\circ\text{C}$

$$\Delta_t = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \frac{(T_1 - t_2)}{(T_2 - t_1)}} = \frac{(80 - 55) - (65 - 15)}{\ln \frac{(80 - 55)}{(65 - 15)}} = 36,07^\circ\text{C}$$

Nutná teplosměnná plocha výměníku:

$$\Delta_t = \frac{Q}{U \cdot \Delta_t} = \frac{57\,000}{420 \cdot 36,07} = 3,76\text{m}^2$$

Návrh: Deskový pájený výměník SECESPOL LB 47–90, $A=4,23\text{m}^2$

Návrh akumulčního zásobníku TV WOLF SPU–2, objemu 1000l (potřeba TV je stejná jako u varianty plynové kotelny).

LB47



Obrázek B - 10 Deskový pájený výměník SECESPOL LB47 (19)

2.8 Návrh solárních kolektorů

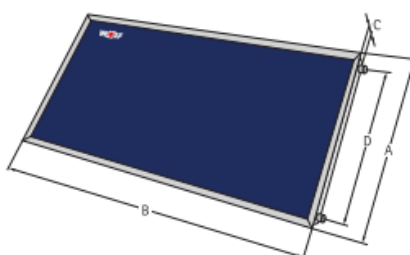
Solární kolektory jsou navrženy na celkové pokrytí ohřevu TV pro měsíc červenec, orientace na jih pod sklonem 45 °C. Teplonosnou látkou je propylenglykol. Budou navrženy kolektory WOLF Topson F3-1.



Ploché solární kolektory TopSon F3-1 / F3-1Q, CFK-1



TopSon F3-1 / CFK-1



TopSon F3-Q

TYP		TopSon F3-1	TopSon F3-Q	CFK-1
Výška	A mm	2099	1099	2099
Šířka	B mm	1099	2099	1099
Hloubka	C mm	110	110	110
Vzdálenost hrdel přívod/vratná	D mm	1900	900	1900
Připojení (ploché těsnění s převlečnou maticí)	G			
Úhel sklonu		15° až 90°	15° až 90°	15° až 90°
Optická účinnost *	%	80,4	79,4	76,7
Koeficient tepelné ztráty k_1 *	W/(m² K)	3,235	3,494	3,669
Koeficient tepelné ztráty k_2 *	W/(m² K²)	0,0117	0,015	0,018
Maximální teplota v klidovém stavu	°C	194	198	196
Opravný faktor úhlu ozáření k_{so} *	%	94,0	95,4	95,0
Tepelná kapacita C	kJ/(m² K)	5,85	8,073	7,78
Maximální provozní přetlak	bar	10	10	10
Celková plocha	m	2,3	2,3	2,3
Účinná plocha absorberu	m	2,0	2,0	2,1
Vodní objem kolektoru	l	1,7	1,9	1,1
Hmotnost (čistá)	kg	40	41	36
Doporučený průtok na kolektor	l/h	30 - 90	30 - 90	90
Nosné médium tepla		ANRO (neředěné)	ANRO (neředěné)	ANRO (neředěné)
Registrace Solar-Keymark		011-7S260F	011-7S592F	011-7S591F

* hodnoty podle EN 12975

Obrázek B - 11 Solární kolektory WOLF (13)

Návrh solárních kolektorů:

Návrh solárních kolektorů byl proveden pomocí naměřených hodnot pro českou republiku z Topenářské příručky 3. (14)

ÚČINNOST SOLÁRNÍCH KOLEKTORŮ

měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
t_e [°C]	1,7	2,8	7	12	17,2	20,2	22,1	21,8	18,5	13,1	7,7	3,5
$G_{f,45}$ [W/m ²]	418	489	535	527	521	517	512	515	516	488	427	387
$\eta_{k,45}$	0,467	0,525	0,581	0,615	0,651	0,671	0,684	0,682	0,659	0,608	0,531	0,459

Návrh počtu solárních kolektorů

	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
TV za měsíc (l)	53010	47880	53010	51300	53010	51300	39773	39773	51300	53010	51300	53010
TV za den (l)	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1283	1283	1710	1710	1710	1710
Q _{pu} , kWh za měsíc	3606,56	3257,54	3606,56	3490,22	3606,56	3490,22	2705,98	2705,98	3490,22	3606,56	3490,22	3606,56
kWh za den	116,34	116,34	116,34	116,34	116,34	116,34	87,29	87,29	116,34	116,34	116,34	116,34
kWh za rok	40663,185											
tr	0,18	0,31	0,38	0,39	0,48	0,53	0,56	0,53	0,50	0,37	0,23	0,12
HT den teor 45	3,52	4,79	6,28	7,16	7,94	8,30	8,02	7,33	6,42	5,13	3,79	3,07
HT den dif 45	0,46	0,65	0,97	1,34	1,62	1,75	1,72	1,50	1,16	0,80	0,53	0,40
HT den 45	1,01	1,93	2,99	3,61	4,65	5,22	5,25	4,59	3,79	2,40	1,28	0,72
qk den 45	0,47	1,01	1,73	2,22	3,03	3,50	3,59	3,13	2,50	1,46	0,68	0,33
Ak 45	271,38	126,13	73,77	57,67	42,26	36,51	26,77	30,67	51,26	87,58	188,42	387,35
Plocha 45					21	18	13	15				
Skutečná plocha 45	Návrh 18 kolektorů = 36 m ²											

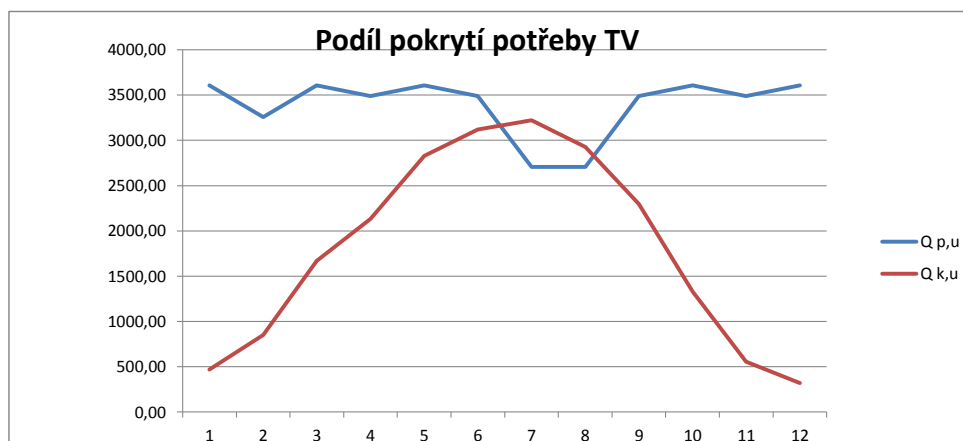
Bilance solárního systému

tkm 45	40											
te,s	2,2	3,4	6,5	12,1	16,6	20,6	22,5	22,6	19,4	13,8	7,3	3,5
G 45	418	489	535	527	521	517	512	515	516	488	427	387
$\eta_{k,5TR}$	0,471	0,530	0,577	0,615	0,646	0,674	0,686	0,688	0,665	0,614	0,527	0,459
Ht měsíc 45	34,1	55,16	99,2	118,8	150,04	158,7	160,89	146,01	118,5	74,4	36,3	23,87
p 45	0,1											
Q _{ku} 45 (kWh)	468,80	852,20	1668,76	2132,06	2828,14	3119,49	3220,42	2928,51	2298,67	1331,77	557,79	319,22

20988,86

Podíl pokrytí 45

51,62%



Obrázek B - 12 Graf pokrytí potřeby teplé vody

$G_{f,45}$ – střední intenzita slunečního záření (W/m²) – viz. topenářská příručka 3 (14)

t_e – střední teplota v době slunečního svitu – viz. topenářská příručka 3 (14)

$\eta_{k,45}$ – účinnost solárních kolektorů v závislosti na venkovních klimatických podmínkách

$$\eta_{k,45} = \frac{Q_k}{G \cdot A_k} = \eta_0 - k_1 \frac{t_m - t_e}{G} - k_2 \frac{(t_m - t_e)^2}{G}$$

η_0 – optická účinnost

k_1, k_2 – koeficient tepelné ztráty ($\text{W/m}^2\text{K}$)

t_m – střední teplota vody (40°C)

T_v za měsíc – potřeba teplé vody za měsíc (l)

Q_{pu} – potřeba TV za měsíc (kWh)

$$Q_{pu} = (1 + z) \frac{V_{TVden} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{TV} - t_{SV})}{3,6 \cdot 10^6} \cdot n$$

t_r – poměrná doba slunečního svitu viz. topenářská příručka 3

$H_{T,den,teor}$ – teoreticky možná dávka ozáření dopadajícího za den (kWh/m^2)

$H_{T,den,dif}$ – teoreticky možná dávka difuzního záření za den (kWh/m^2)

$H_{T,den}$ – teoreticky možná dávka energie dopadající za den (kWh/m^2)

$$H_{T,den} = t_r \cdot H_{T,den,teor} + (1 - t_r) \cdot H_{T,den,dif}$$

$q_{k,den 45}$ – denní měrný tepelný zisk (kWh/m^2)

$$q_k = \eta_K \cdot H_{T,den}$$

A_k – aperturní plocha (m^2)

$$A_k = \frac{(1 + p) \cdot Q_{TV,den}}{q_K}$$

Plocha₄₅ – minimální potřebná aperturní plocha kolektorů (m^2)

Q_{ku} – množství vyrobené energie za měsíc (kWh)

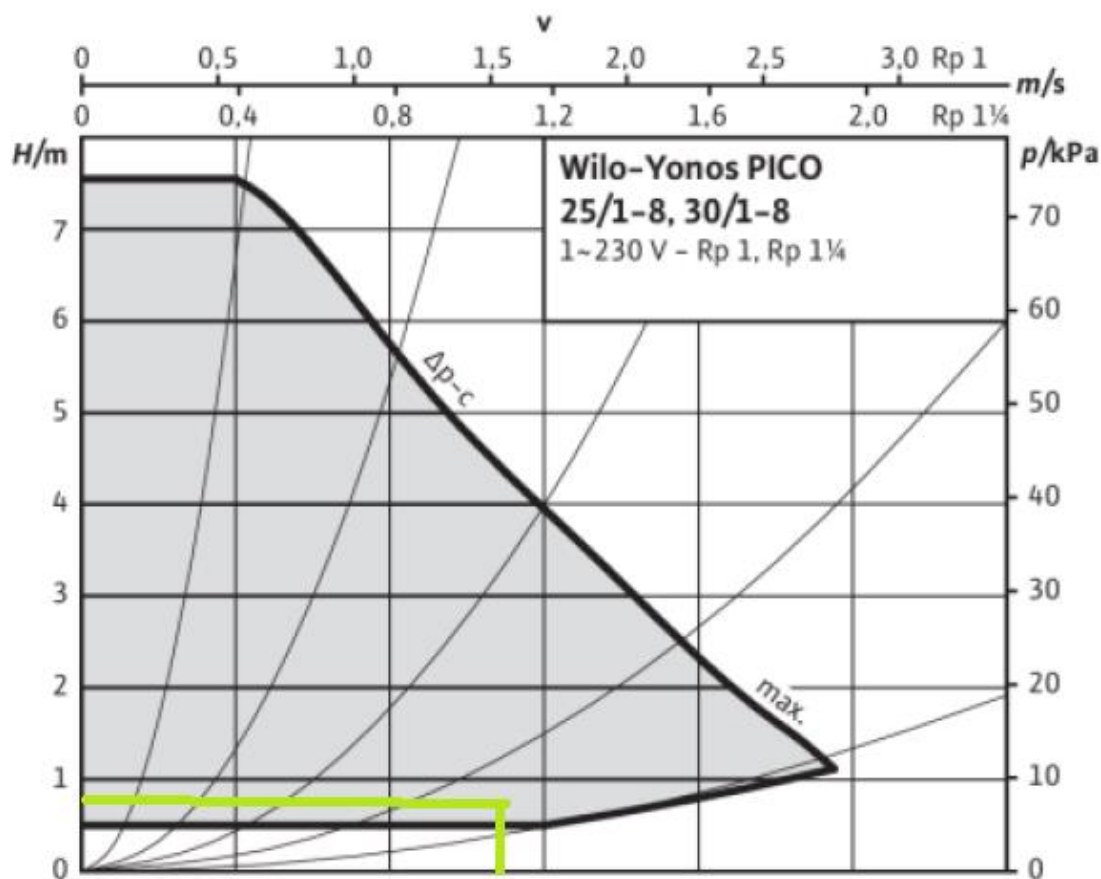
Bilance solárního systému byla provedena dle TNI 73 0302.

2.9 Návrh oběhového čerpadla

V otopné soustavě je na základě výpočtu tlakových ztrát navrženo oběhové čerpadlo WILO YONOS PICO 30/1–8 s elektronicky řízenými otáčkami.

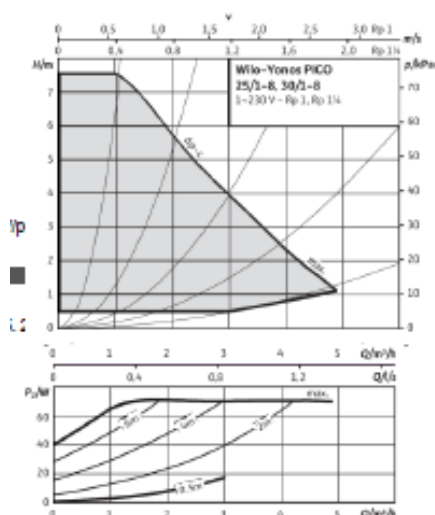
Parametry:

- výtlačná výška čerpadla: 8,5 kPa
- hmotnostní průtok 2,759 m³
- teplota otopné vody 70/50 °C

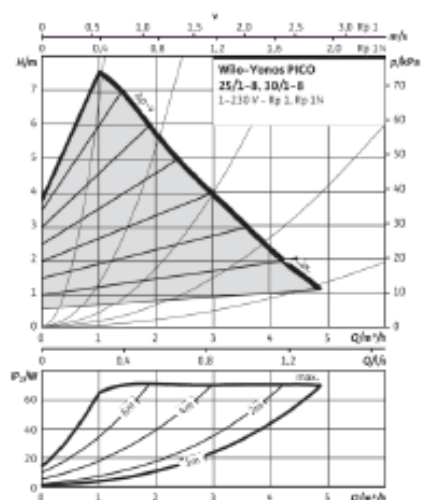


Obrázek B - 13 Graf výtlačné výšky čerpadla v závislosti na průtoku (15)

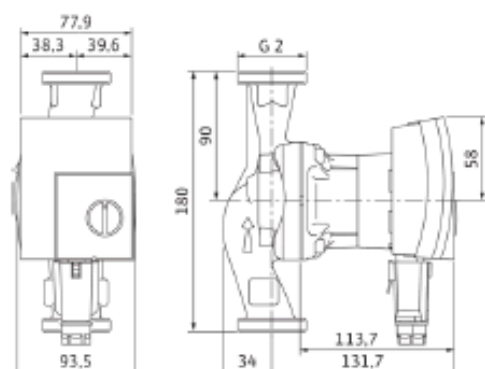
Charakteristiky Δp -c (konstantní)



Charakteristiky Δp -v (variabilní)



Rozměrový výkres



Přípustná čerpaná média (jiná média na vyžádání)

- Topná voda (dle VDI 2035)
- Směsi vody a glykolu (max. 1:1; od 20 % příměsí je nutno zkontrolovat parametry čerpání)

Přípustná oblast použití

Teplotní rozmezí při max. okolní teplotě +25 °C	-10...+110 °C
Teplotní rozmezí při max. okolní teplotě +40 °C	-10...+95 °C
Maximální povolený provozní tlak P_{max}	6 bar

Potrubní přípojky

Spojení trubek na závit	Rp 1 1/4
Jmenovitá světlost příruby	DN 32
Závit	G 2
Konstrukční délka L_0	180 mm

Motor/elektronika

Indexu energetické účinnosti (EEI)	$\leq 0,20$
Elektromagnetická kompatibilita	EN 61800-3
Rušivé vyzařování	EN 61000-6-3
Odolnost vůči rušení	EN 61000-6-2
Regulace otáček	Frekvenční měnič
Druh ochrany	IP X2D
Třída izolace	F
Síťová přípojka	1~230 V, 50/60 Hz
Otáčky n	1170 - 4800 1/min
Jmenovitý výkon motoru P_2	33 W
Příkon P_1	4 - 75 W
Příkon I	max. 0,66 A

Obrázek B - 14 Katalogový list čerpadla WILO YONOS PICO 30/1-8 (15)

2.10 Návrh zabezpečovacích zařízení

2.10.1 Návrh expanzní nádoby

Varianta plynová kotlina:

Otopná soustava

1. objem vody v soustavě:

- potrubí 249 l
- otopná tělesa 412 l
- kotel + HDVT 17,9 l

Celkový objem otopné soustavy: $V_0 = 678,9$ l

2. expanzní objem:

$$V_e = 1,3 \cdot V_0 \cdot n = 1,3 \cdot 678,9 \cdot 0,0222 = 19,59 \text{ l}$$

V_0 – objem vody v soustavě (l)

n – koeficient roztažnosti (–)

3. objem expanzní nádoby:

$$P_{ddov} \geq 1,1 \cdot (h \cdot \rho \cdot g + \Delta p_z) = 1,1 \cdot (15,75 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} + 10 \cdot 200) = 182 \text{ Kpa (volím 200Kpa)}$$

$$P_{hdov} \leq P_k (h \cdot \rho \cdot g) = 300 - (0,1000 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3}) = 300 \text{ Kpa (volím 300Kpa)}$$

P_{ddov} – nejnižší dovolený provozní přetlak (Kpa)

P_{hdov} – nejvyšší dovolený přetlak soustavy (Kpa)

P_k – otevírací přetlak PV (nejnižší zařízení)

h_{mr} – výška manometrické roviny v úrovni kotle (m)

$$V_{ep} = \frac{V_e \cdot (P_{hp} + 100)}{(P_{hp} - P_d)} = \frac{19,59 \cdot (300 + 100)}{(300 - 200)} = 78 \text{ l}$$

Návrh expanzní nádoba REFLEX NG 80/6, objemu 80 l. (d= 480mm, h= 565mm)

4. průměr expanzního potrubí:

$$d = 15 + 1,4 \cdot Q_p^{0,5} = 15 + 1,4 \cdot 100^{0,5} = 29 \text{ mm (navrženo potrubí Cu DN 32x 1,5)}$$

Okruh TV

1. objem vody v soustavě:

- potrubí 177 l
- zásobníky 2000 l
- DV 6,48 l

Celkový objem otopné soustavy: $V_0 = 2\,184\text{ l}$

2. objem expanzní nádoby:

$$V_{ep} = 0,04 \cdot V_0 = 0,04 \cdot 2\,184 = 87\text{ l}$$

Návrh expanzní nádoba REFLEX REFIX DT 100/16, objemu 100 l. (d= 480mm, h= 835mm)

3. průměr expanzního potrubí:

$$d = 10 + 0,6 \cdot 57^{0,5} = 14,52\text{ mm} \text{ (navrženo potrubí Cu DN 15x 1)}$$

Solární okruh

1. objem vody v soustavě:

- kolektory 31 l
- potrubí 195 l
- DV 36 l

Celkový objem otopné soustavy: $V_0 = 262\text{ l}$

2. objem expanzní nádoby:

$$P_{addov} \geq 1,1 \cdot (h \cdot \rho \cdot g + \Delta p_z) = 1,1 \cdot (15,75 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} + 10,200) = 182\text{ Kpa} \text{ (volím 200Kpa)}$$

$$P_{hdov} \leq P_k (h \cdot \rho \cdot g) = 600 - (0 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3}) = 600\text{ Kpa} \text{ (volím 550Kpa)}$$

$$V_{en} = (V_s + V \cdot \beta + V_k) \frac{P_e + 100}{P_e - P_o} = (5 + 262 \cdot 0,07 + 31) \cdot \frac{550 + 100}{550 - 200} = 100\text{ l}$$

Návrh expanzní nádoba REFLEX S 100/10, objemu 100 l. (d= 480mm, h= 840mm)

V_s – 2 % z objemu soustavy

V_k – při odpaření kapaliny

β – součinitel objemové roztažnosti (dle rozdílu teplot a typu teplotnosné látky)

3. průměr expanzního potrubí:

$$d = 15 + 1,4 \cdot 21,5^{0,5} = 21,5\text{ mm} \text{ (navrženo potrubí Cu DN 22x 1)}$$

Varianta CZT:

Otopná soustava

Návrh expanzní nádoba REFLEX NG 80/6, objemu 80 l. (d= 480mm, h= 565mm)

Okruh TV

1. objem vody v soustavě:

- potrubí 177 l
- zásobníky 1000 l
- DV 6,48 l

Celkový objem otopné soustavy: $V_0 = 1\,184\text{ l}$

2. objem expanzní nádoby:

$$V_{ep} = 0,04 \cdot V_0 = 0,04 \cdot 1\,184 = 47\text{ l}$$

Návrh expanzní nádoba REFLEX REFIX DT 60/16, objemu 60 l. (d= 480mm, h= 750mm)

3. průměr expanzního potrubí:

$$d = 10 + 0,6 \cdot 57^{0,5} = 14,52\text{ mm} \text{ (navrženo potrubí Cu DN 15x 1)}$$



Obrázek B - 15 Expanzní nádoba REFLEX REFIX DT (16)

2.10.2 Návrh pojistných ventilů

Tabulka údajů pro výpočet dle ČSN 13 43 09

Označení Typ DUCO	Jmenovitá světlost DN [mm]	Nejmenší průtočný průřez [mm²]	Zaručený výtokový součinitel α_w [-]	Otevírací tlak p_o [kPa] Při p_o do 300 kPa tolerance $\pm 10\%$ Při p_o nad 300 kPa tolerance $\pm 30\%$
Pro topení:				
1/2" x 1/2"	15	113	0,444	200; 250; 300
3/4" x 3/4"	20	176	0,565	200; 250; 300
1/2" x 3/4"	15	113	0,444	150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
3/4" x 1"	20	176	0,565	100; 150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
1" x 1 1/4"	25	380	0,684	50; 100; 150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
1 1/4" x 1 1/2"	32	804	0,693	100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
1 1/2" x 2"	40	1017	0,549	50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
2" x 2 1/2"	50	1589	0,576	50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550
1/2" x 3/4" M	15	113	0,444	250
Pro systémy TV: lze použít i pro topení pokud PN instalovaných zařízení není menší než PN 6				
1/2" x 1/2"	15	113	0,444	600; 800
3/4" x 3/4"	20	176	0,565	600; 800
1/2" x 3/4"	15	113	0,444	600; 700; 800; 900; 1000
3/4" x 1"	20	176	0,565	600; 700; 800; 900; 1000
1" x 1 1/4"	25	254	0,684	600; 700; 800; 900; 1000
1 1/4" x 1 1/2"	32	804	0,693	600; 700; 800; 900; 1000
1 1/2" x 2"	40	1017	0,549	600; 700; 800; 900; 1000
2" x 2 1/2"	50	1589	0,576	600; 700; 800; 900; 1000
Pro zásobníky TV				
1/2" EB	15			600; 800; 1000
1" EB	20			600; 800

Obrázek B - 16 Tabulka pojistných ventilů MEIBES DUCO (17)

Varianta plynová kotelna:

Otopná soustava

– pojistný výkon $Q_p = 100 \text{ kW}$

$$\text{–průřez sedla } P_v : S_0 = \frac{Q_p}{\alpha_k \cdot K} = \frac{100}{0,565 \cdot 1,26} = 140,5 \text{ mm}^2$$

α_k – výtokový součinitel pojistného ventilu (–)

K – konstanta závislá na stavu syté vodní páry při přetlaku p_{OT} (kW/mm²)

$$\text{–ideální průměr sedla } P_v : d_i = 2 \cdot \sqrt{(S_0 / \pi)} = 2 \cdot \sqrt{(140,5 / \pi)} = 13,37 \text{ mm}$$

$$\text{–průměr sedla skutečného } P_v : d_0 = a \cdot d_i = 1,34 \cdot 13,37 = 17,92 \text{ mm}$$

Návrh pojistného ventilu Duco MEIBES 3/4 x 1 (otevírací přetlak 300Kpa)

$$\text{–vnitřní průměr pojistného potrubí : } d_p = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{Q_p} = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{100} = 29 \text{ mm}$$

Návrh pojistného potrubí Cu DN 32



Obrázek B - 17 Pojistný ventil MEIBES DUCO (17)

Okruh TV

Návrh pojistného ventilu pro okruh TV byl proveden dle ČSN 06 0830 tab. 6

–pojistný výkon $Q_p = 57\text{kW}$

–Objem vody v zásobníku 2000 l

Návrh pojistného ventilu Duco MEIBES 1 x 1 1/4 (otevírací přetlak 600Kpa)

Návrh pojistného potrubí Cu DN 25

Solární okruh

Solární čerpadlová soustava obsahuje pojistný ventil 6bar, který je dodaný výrobcem v rámci sestavy.

Varianta CZT:

Okruh TV

Návrh pojistného ventilu pro okruh TV byl proveden dle ČSN 06 0830 tab. 6

–pojistný výkon $Q_p = 57\text{kW}$

–Objem vody v zásobníku 1000 l

Návrh pojistného ventilu Duco MEIBES 3/4 x 1 (otevírací přetlak 600Kpa)

Návrh pojistného potrubí Cu DN 20

Otopná soustava

–pojistný výkon $Q_p = 57,834\text{ kW}$

–průřez sedla $P_v : S_0 = \frac{2 \cdot Q_p}{\alpha_k \cdot \sqrt{P_{ot}}} = \frac{2 \cdot 57,834}{0,565 \cdot \sqrt{300}} = 11,84\text{ mm}^2$

–ideální průměr sedla $P_v : d_i = 2 \cdot \sqrt{(S_0 / \pi)} = 2 \cdot \sqrt{(11,84 / \pi)} = 3,88\text{ mm}$

–průměr sedla skutečného $P_v : d_0 = a \cdot d_i = 1,34 \cdot 3,88 = 5,20\text{ mm}$

a – součinitel zvětšení sedla (–)

Návrh pojistného ventilu Duco MEIBES 1/2 x 3/4 (otevírací přetlak 300Kpa)

–vnitřní průměr pojistného potrubí : $d_p = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{Q_p} = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{57,834} = 14,56\text{ mm}$

Návrh pojistného potrubí Cu DN 15

2.11 Návrh tepelné izolace potrubí

Veškerý návrh izolace vnitřních rozvodů byl proveden pomocí výpočetního programu na TZB-info „Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu“ (11). Veškerá izolace splňuje požadavky na vyhlášku č.193/2007.

Návrh tepelné izolace potrubních rozvodů:

Izolace ROCKWOOL > FLEXOROCK Rozměry izolace - tl. 30 Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.038$ W / m K		
Trubka Měď Rozměry trubky - 15x1 Průměr $d = 15$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K		
$D = d + 2 s_{iz} = 75$ mm		Rozsah provozních teplot: není uveden
Potrubí Teplota média $t_{in} = 70$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m		
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)		DN 10 - DN 15 => $U_{0,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí		$U_0 = 0.14 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí		$t_{p,iz} = 23$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace		$q_p = 23.6$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací		$q_{iz} = 7$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí		70 %
Střední spotřeba izolace		0.1414 m ² - platí pro plošnou izolaci

Obrázek B - 18 Návrh tepelné izolace z výpočtového programu na stránce TZB- info (11)

Tabulka tepelné izolace pro volně vedené potrubní rozvody otopné soustavy:

Dimenze potrubí	Typ izolace	Tl. izolace (mm)	Posouzení (W/m.K)
DN 15x1	ROCKWOOL-FLEXROCK	30	$U_0=0,140\leq 0,15$
DN 18x1	ROCKWOOL-FLEXROCK	25	$U_0=0,166\leq 0,18$
DN 22x1	ROCKWOOL-FLEXROCK	30	$U_0=0,170\leq 0,18$
DN 28x1,5	ROCKWOOL-FLEXROCK	40	$U_0=0,168\leq 0,18$
DN 35x 1,5	ROCKWOOL-FLEXROCK	50	$U_0=0,170\leq 0,18$
DN 42x1,5	ROCKWOOL-FLEXROCK	30	$U_0=0,249\leq 0,27$
DN 54x2	ROCKWOOL-FLEXROCK	40	$U_0=0,247\leq 0,27$

Přívodní potrubí k otopným tělesům, vedené v podlahách bude opatřeno tepelnou izolací Mirelon tl. 20 mm.

Tabulka tepelné izolace pro trubní rozvody solární soustavy:

Dimenze potrubí	Typ izolace	Tl. izolace (mm)	Posouzení (W/m.K)
DN 15x1	Kaučuková izolace EPMD	32	$U_0=0,146\leq 0,15$
DN 18x1	Kaučuková izolace EPMD	25	$U_0=0,178\leq 0,18$
DN 22x1	Kaučuková izolace EPMD	32	$U_0=0,176\leq 0,18$
DN 28x1,5	Kaučuková izolace EPMD	40	$U_0=0,168\leq 0,18$
DN 35x 1,5	Kaučuková izolace EPMD	40	$U_0=0,229\leq 0,27$

2.12 Návrh kalorimetru

Každá bytová jednotka má ve vstupní hale zabudované vlastní kalorimetrické zařízení pro odečet odebraného tepla potřebného na vytápění bytové jednotky. Byl zvolen kalorimetrický měřič ENBRA SHARKY 775 s možností radiového odečtu.

Sharky 775

Ultrazvukový kompaktní měřič tepla SHARKY je určený pro měření energie v systémech topení a chlazení pro technologické a fakturační účely. Využívá statického principu měření bez pohyblivých částí, což výrazně snižuje opotřebení komponent měřiče. Dalšími vlastnostmi jsou nízké tlakové ztráty, vysoká dynamika měření, nízký rozběhový průtok, samočistící schopnost a netečnost vůči magnetitu v médiu.

Základní charakteristika:

- schválení podle MID pro dynamický rozsah 1:250 ve třídě 2
- pro jmenovité průtoky od 0,6 m³/h do 60 m³/h a teploty až do 150 °C
- teplotní čidla Pt500 nebo Pt100
- PN 25 pro všechny dimenze
- napájení: bateriové / síťové 230 V AC nebo 24 V AC
- extrémně nízká spotřeba, dlouhá životnost baterie (až 16 let)
- odolnost vůči zanášení nečistotami
- modulární koncepce: integrovaný rádiomodul, M-Bus, RS-232, RS-485, analogový výstup 4–20 mA, impulsní vstupy a výstupy

Kalorimetrická část měřiče je již ve standardním provedení vybavena rádiomodulem vysílajícím v pásmu 868 MHz volitelně protokolem Real Data nebo Open Metering a optickým rozhraním. V případě potřeby lze kalorimetrickou část oddělit od průtokoměru a instalovat obě části odděleně. U dimenzí DN 15 a DN 20 může být jedno z teplotních čidel instalováno přímo v těle průtokoměru.

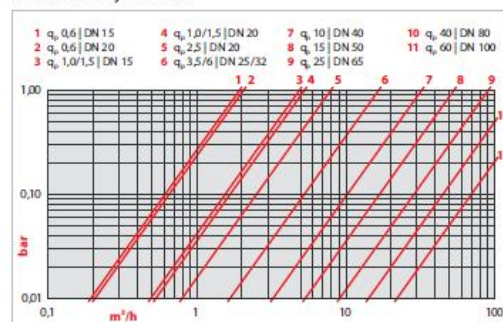
Kalorimetrická část ukládá hodnoty za 24 měsíců a až 31 informačních údajů. Zařízení umožňuje periodické ukládání dat také ve velmi krátkých intervalech (tzv. logování) - takto lze v paměti měřiče uchovat až 440 záznamů. Pro speciální aplikace lze využít schopnosti detekce úniku vody ze systému nebo naprogramovat až čtyři integrované tarifní registry.

Měřič je možné napájet jak síťově, tak bateriově a dále měřič umožňuje nastavit velmi krátký měřicí cyklus měření teplot i průtoku.

EWT - HYDROMETER



Křivka tlakových ztrát



Obrázek B - 19 Ultrazvukový měřič tepla ENBRA SHARKY 775 (18)

2.13 Roční potřeba tepla – vytápění a ohřev TV

Spotřeba vody na osobu/ den $V_{den} = 82 \text{ l/os} \cdot \text{den}$

Teplá voda $t_v = 55 \text{ °C}$

Střední venkovní teplota $t_{em} = 10 \text{ °C}$

Teplota studené vody v zimě $t_{s,z} = 10 \text{ °C}$

Teplota studené vody v létě $t_{s,l} = 15 \text{ °C}$

Počet osob $n_1 = 57$

Délka otopného období $n_2 = 219 \text{ dní}$ – Zlín, Holešov

2.13.1 Roční spotřeba tepla pro vytápění – denostupňová metoda

Počet denostupňů: $D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) = 219 \cdot (19 - 7,5) = 2\,518,5 \text{ K} \cdot \text{dny}$

d – počet dnů otopné sezóny

t_{is} – průměrná teplota interiéru (°C)

t_{es} – průměrná venkovní teplota v otopném období (°C)

Teoretická roční potřeba tepla pro vytápění:

$$Q_{zr} = \frac{24 \cdot \varepsilon \cdot e \cdot Q_z \cdot D}{(t_i - t_e)} = \frac{24 \cdot 0,8 \cdot 1,57,834 \cdot 2\,518,5}{((20 - (-12)))} = 87,403 \text{ MWh/rok} = 331,2 \text{ GJ/rok}$$

ε – součinitel vyjadřující nesoučasnost tepelné ztráty infiltrací během roku

e – opravný součinitel zahrnující vliv přerušovaného vytápění

t_i – průměrná teplota v interiéru (°C)

t_e – výpočtová venkovní teplota (°C)

Skutečná roční spotřeba tepla pro vytápění:

$$Q_{vyt,skut} = \frac{Q_{zr}}{\eta_k \cdot \eta_r \cdot \eta_0} = \frac{87,403}{0,95 \cdot 1 \cdot 1} = 92 \text{ MWh/rok} = \underline{\underline{331,2 \text{ GJ/rok}}}$$

η_k – účinnost zdroje, η_r – účinnost rozvodů, η_0 – účinnost obsluhy a regulace

2.13.2 Roční potřeba tepla pro ohřev TV – denostupňová metoda

Teoretická roční potřeba tepla pro přípravu TV:

$$Q_{TVr} = ((0,8 \cdot Q_{TVd} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{TVd} \cdot \frac{55-t_{svL}}{55-t_{svZ}} \cdot (350 - d))$$

$$Q_{TVr} = ((0,8 \cdot 341,742 \cdot 219 + 0,8 \cdot 341,742 \cdot \frac{55-15}{55-10} \cdot (350 - 219))$$

$$Q_{TVr} = 91,708 \text{ MWh/rok} = \mathbf{330,150 \text{ GJ/ rok}}$$

Roční množství tepla vyrobeného solárními kolektory:

$$Q_{ku,rok} = 21,73 \text{ kWh/rok} = \mathbf{78,228 \text{ GJ/rok}}$$

Celková roční potřeba tepla:

$$Q_{TVr,celk} = Q_{TVr} - Q_{ku,rok} = 330,15 - 78,228 = \mathbf{251,922 \text{ GJ/rok}}$$

2.13.3 Celková roční spotřeba energie na vytápění + ohřev TV

$$Q_V = Q_{TV,rok} + Q_{VYT,rok}$$

$$Q_{V1} = 251,922 + 331,2 = \mathbf{583,122 \text{ GJ/rok}} \text{ – Pro variantu I. (plynová kotelna)}$$

$$Q_{V2} = 330,15 + 331,2 = \mathbf{661,35 \text{ GJ/rok}} \text{ – Pro variantu II. (CZT)}$$

2.13.4 Celková roční spotřeba plynu

$$E = \frac{Q_r}{H} = \frac{583,122}{35} = \mathbf{16,66 \text{ m}^3}$$

2.14 Kotelna

2.14.1 Návrh přívodu vzduchu do kotelny

Průtok vzduchu:

Výhřevnost ZP = 35 MJ/m³

Přebytek vzduchu – kondenzační kotel $\lambda = 1,5$

Teoretický objem spalovacího vzduchu:

$$V_{min} = 0,26 \cdot H - 0,25 = 0,26 \cdot 35 - 0,25 = 8,85 \text{ m}^3/\text{m}^3$$

Skutečný objem spalovacího vzduchu:

$$V_{skut} = \lambda \cdot V_{min} = 1,5 \cdot 8,85 = 13,275 \text{ m}^3/\text{m}^3$$

Potřeba paliva v létě a zimě:

$$P_L = \frac{\Sigma Q}{\eta \cdot H} = 50\,000 / (0,95 \cdot 35) = 0,0015 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$P_Z = \frac{\Sigma Q}{\eta \cdot H} = 100\,000 / (0,95 \cdot 35) = 0,003 \text{ m}^3/\text{s}$$

Průtok spalovacího vzduchu:

$$V_{sp,L} = V_{sk} \cdot P_L = 13,275 \cdot 0,0015 = 0,0199 \text{ m}^3/\text{s} = 72 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{sp,Z} = V_{sk} \cdot P_Z = 13,275 \cdot 0,003 = 0,0398 \text{ m}^3/\text{s} = 143 \text{ m}^3/\text{h}$$

Průtok vzduchu pro větrání:

Hygienická výměna 0,5/h

$$V_v = 0,5 \cdot \text{objem místnosti} = 0,5 \cdot 52,91 = 26,5 \text{ m}^3/\text{h} = 0,007 \text{ m}^3/\text{s}$$

Hygienická výměna vzduchu je menší než potřeba vzduchu pro spalování. Přívod vzduchu do kotelny je nutno navrhnout na hodnotu $V_{sp,Z}$

Návrh větracích otvorů:

Plocha přívodního otvoru z potrubí VZT:

$$S = \frac{V_{sp,Z}}{v} = 0,0398 / 1,5 = 0,027 \text{ m}^2$$

$$D = \sqrt{0,027} = 0,164 \text{ m, navržen otvor } 250 \times 150 \text{ mm.}$$

Tepelná bilance kotelny v letním a zimním období

V létě – jelikož je kotelna pod okolním terénem můžeme vnější tepelné zisky zanedbat.

V zimě – Tepelná produkce kotlů 0,6 %

$$Q_{z,z} = p \cdot Q_z = 0,006 \cdot 100 = 0,600 \text{ kW}$$

Q_z – výkon kotelny (kW)

Z výpočtového programu TZ PROTECH byla zjištěna teplota kotelny v zimním období 14 °C, proto nemusíme kotelnu vybavit otopným tělesem (minimální požadovaná teplota kotelny je 7 °C)

Orientační návrh komínového průduchu:

$$S_k = \frac{2,6 \cdot Q_k}{b \cdot \sqrt{H}} = \frac{2,6 \cdot 100}{1800 \cdot \sqrt{20}} = 0,032 \text{ m}^2$$

b – součinitel dle typu paliva (ZP = 1800)

H – výška komínového tělesa (m)

Návrh $D = 200 \text{ mm}^2$

Orientační průtok spalin

$$M_{sp} = 0,6 \cdot 10^{-3} \cdot Q_k = 0,0006 \cdot 100 = 0,006 \text{ Kg/s}$$

3 C– PROJEKTOVÁ ČÁST

3.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

3.1.1 Úvod

V projektové dokumentaci je řešeno vytápění a ohřev teplé vody v novostavbě bytového domu ve Zlíně na Jižních Svazích. Objekt je šestipodlažní s jedním podzemním podlažím a pěti nadzemními podlažími. Hlavní nosná konstrukce je z žb. skeletu, obvodový plášť je vyzděn z keramických tvárnic Porotherm 30 Profi opatřen z vnější strany 120mm tepelnou izolací Rockwool Frontrock Max E. Objekt je osazen ve svažitém terénu a je zastřešen plochou střechou a terasami.

V celém objektu se nachází 19 samostatných bytových jednotek. Předpokládaný počet osob v objektu je 57.

3.1.2 Podklady

Podkladem pro zpracování projektové dokumentace ÚT a ohřevu TV je stavební výkresová dokumentace, soubor českých a evropských norem a vyhlášek.

3.1.3 Tepelné ztráty a potřeba tepla

Výpočet tepelných ztrát byl proveden v programu TZ Protech dle EN 12 831. Uvažovaná lokalita Zlín, nadmořská výška 230 m. n. m, s venkovní výpočtovou teplotou -12°C . Podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. spadá obálka budovy do klasifikační třídy B – vyhovující. Výpočet v kapitole 2.3 Energetický štítek obálky budovy.

Roční spotřeba energie a tepelné ztráty objektu:

- Tepelná ztráta objektu: 57,834 kW
- Potřebný výkon pro ohřev TV: 57kW
- Roční spotřeba energie na vytápění: 92 MWh/rok = 331,200 GJ/rok
- Roční potřeba energie na ohřev TV: 91,708 MWh/rok = 330,150 GJ/rok
- Roční energie vyrobená solárními kolektory: 21,73 MWh/rok = 72,228 GJ/rok
- Roční potřeba energie na vytápění a ohřev TV celkem: 583,122 GJ/rok (varianta I.)
- Roční potřeba energie na vytápění a ohřev TV celkem: 661,35 GJ/rok (varianta II.)
- Roční potřeba plynu: 16,66 m³/rok

3.1.4 Popis jednotlivých zařízení

3.1.4.1 Zdroj tepla

V objektu jsou řešeny dvě alternativy zdroje tepla.

Kondenzační kotle WOLF CGB – 50

První možností je vytápění a ohřev TV pomocí dvou plynových kondenzačních kotlů WOLF CGB – 50 na zemní plyn. Každý z kotlů má jmenovitý výkon 49,9 kW. Žádný ze zdrojů nepřekračuje výkon 50 kW a jejich součet je menší než 100 kW, nejedná se tedy o kotelnu III. Kategorie. Není tedy nutno řešit dle ČSN 07 0703 Plynové kotelny. Podrobnější požadavky na tato zařízení se

budou řídit, dle TPG 704 01 Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách. V dalším textu budeme uvádět název technická místnost s plynovými kotli, jako „kotelna“. Kotle budou zavěšeny na zdi v kotelně (místnost 007a), přičemž každý z nich bude mít zajištěn odvod spalin trubicím vedením DN 80 do komínového průduchu DN 200 a. Prvky odkouření jsou součástí dodávky kotlů. Kondenzát od kotlů bude sveden potrubím PPR D 20 do kanalizace. Větrání kotelny je zajištěno vzduchotechnikou s rekuperací o požadované výměně vzduchu 0,5x/h a teplotě přiváděného vzduchu v zimním období 10°C. Kotelna je opatřena dveřmi otvíravými ven.

Kotle mají regulovatelný výkon od 12 do 49,9 kW. Každý kotel je vybaven spalínovým ventilátorem, oběhovým čerpadlem s regulovatelnými otáčkami, filtry, uzávěry na přívodním i vratném potrubí, zpětnou klapkou, manometrem a pojistným ventilem.

Vytápění:

Výpočtová teplota topného okruhu bude ekvitermně řízena pomocí automatické regulace. Kotle ohřívají otopnou vodu na teplotní spád 70/ 50 °C. V případě provozu výměníku teplé vody bude dodávána kotlová voda o parametrech 80/60°C. Topná větev bude v tomto případě směřována s vratnou, dle ekvitermní křivky na požadovaný teplotní spád max. 70/50 °C, pomocí trojcestného ventilu ESBE. Cirkulace topné vody kotlového okruhu bude zajištěna pomocí oběhových čerpadel, jež jsou součástí kotle. Topná voda z kotlů bude přivedena na anuloid WOLF (max. průtok 4,5 m³/h). Odtud bude napojena na jeden topný okruh a okruh ohřevu TV.

Ohřev TV:

Objekt je vybaven pomocným zdrojem pro ohřev TV a to solárními kolektory. Tyto byly navrženy pro pokrytí celkové potřeby TV pro měsíc červenec. V kotelně jsou dva stojaté zásobníky TV Wolf SPU–2W o objemu 2x 1000 l s vestavěným solárním trubkovým výměníkem. Dohřev teplé vody se provádí nepřímo přes deskový pájený výměník Secespol LB 47 -90.

Předávací stanice CZT

Druhou alternativou je možnost využití dálkového rozvodu tepla. V místnosti 007a bude předávací stanice, se dvěma deskovými výměníky napojena na Teplo Zlín a.s. s teplotním spádem 100/75 °C (zima) a 80/65 °C (léto).

Vytápění:

Vytápění je zajištěno přes deskový pájený výměník Secespol LB 47 – 120.

Ohřev TV:

Ohřev TV je zajištěn přes deskový pájený výměník Secespol LB 47 – 90.

3.1.4.2 Otopná soustava

V objektu je navržena dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem a teplovodním spádem 70/50 °C. Otopná voda je vedena od kotle přes HDVT a dvěma stoupačkami rozvedena dále do objektu. Každá bytová jednotka má vlastní měřicí stanici s kalorimetrem ENBRA Sharky 775, jenž má možnost bezdrátového odečtu. Veškeré trubní rozvody jsou z mědi, pájené naměkko a izolované tepelnou izolací dle vyhlášky č. 193/2007. Horizontální potrubí je vedeno v podlaze. Stoupačkové potrubí vedené v šachtách bude kotveno ocelovými objímkami příslušného průměru po 2m výšky. Případné prostupy potrubí přes stěny se opatří prostupovými manžetami. Uvažujeme měření studené vody na vstupu do zásobníku.

Sekundární topná voda ÚT bude doplňována ručně studenou vodou na základě tlaku systému ÚT na manometru.

3.1.4.3 Otopné plochy

V objektu budou nainstalovány desková otopná tělesa Korado Radik VK, VKL výšky 500 mm a 600 mm. V koupelnách budou nainstalovány trubková otopná tělesa Koralux Linear Classic. Desková otopná tělesa budou osazeny termostatickou regulační vložkou VHV s 6ti stupňovým nastavením, termohlavicí a spodním připojovacím rohovým H– šroubením VEKOLUX G3/4 + redukční šroubení G1/2. Tělesa budou osazeny na konzoly navrtané do stěny. Trubková otopná tělesa jsou opatřena regulační vložkou, termohlavicí a spodním rohovým šroubením G3/4 + redukční šroubení G1/2.

3.1.4.4 Oběhové čerpadlo

Pro zajištění nuceného oběhu otopné vody bude navrženo oběhové čerpadlo WILO YONOS PICO 30/ 1– 8 s elektronickou regulací otáček. Čerpadlem pro cirkulaci TV je WILO STAR Z. Pro ohřev TV přes deskový výměník WILO YONOS PICO 30/1-8.

3.1.4.5 Zabezpečovací expanzní zařízení

Variantu kondenzační kotle:

Zabezpečovací zařízení proti překročení povoleného tlaku v systému je řešeno dle ČSN 06083 pojistnými ventily u každého kotle, otv. tlak 0,3 MPa. Systém bude vybaven novou uzavřenou expanzní nádobou s membránou typu REFLEX NG 80/6, objemu 80 l. Expanzní nádoba se na potrubí napojí pomocí kulového kohoutu 5/4". Sekundární topná voda ÚT bude doplňována ručně dle statického tlaku studenou vodou.

Okruh TV bude vybaven expanzní nádobou REFLEX REFIX DT 100/16, objemu 100 l a pojistným ventilem Duco Meibes DN 1/ 2" x 3/ 4" s otevíracím přetlakem 600 Kpa.

Solární systém:

Solární okruh bude obsahovat vlastní expanzní nádobu typu REFLEX S 100/10, objemu 100 l. Dále bude obsahovat pojistný ventil Duco Meibes otevíracím přetlakem 600 KPa.

Varianta CZT:

Topný okruh bude vybaven expanzní nádobou REFLEX NG 80/6, objemu 80 l a pojistným ventilem Duco Meibes DN 1/ 2" x 3/ 4" s otevíracím přetlakem 300 Kpa.

Okruh TV bude vybaven expanzní nádobou REFLEX REFIX DT 60/16, objemu 60 l a pojistným ventilem Duco Meibes DN 1/ 2" x 3/ 4" s otevíracím přetlakem 600 Kpa.

3.1.4.6 Ohřev teplé vody

Varianta Kondenzační kotle a solární systém:

Ohřev je zajištěn kondenzačními kotli přes deskový výměník Secespol LB 47- 90. Výkon zdroje je 57 kW. Objem vody v zásobnících nádrží byl pro zimní období navržen na pokrytí hodinové špičky – min. 850 l.

V letním období bude jako hlavní zdroj využit solární systém, přes trubkový výměník v akumulčních zásobnících Wolf SPU– 2W. Objem zásobníku byl navržen jako 1,2 násobek celkové denní potřeby TV pro měsíc červenec 2 x 1000 l.

V objektu tak byly navrženy 2 akumulční zásobníky TV WOLF SPU– 2–W (2x 1000 l), přičemž solární výměník je osazen v jejich spodní části. Přívod teplé vody z výměníku je zaveden do jejich horní části. V zimním období se tedy využívá objemu obou zásobníků, ale jen z horní poloviny (2 x 500 l), což vyhovuje požadavkům potřeby TV. Cirkulace je zapojena do středu zásobníku.

Varianta CZT:

Ohřev TV je zajištěn přes deskový výměník Secespol LB 47 – 90. Návrh akumulčního zásobníku TV byl proveden na hodinovou špičku WOLF SPU– 2 (1000 l).

3.1.4.7 Měření spotřeby tepla

Každá bytová jednotka je osazena samostatným měřičem tepla ENBRA Sharky 775. Tento typ má možnost bezdrátového wifi připojení odečtu spotřeby tepla.

3.1.4.8 Měření a regulace

Výpočtová teplota topného média 70/50°C, která bude ekvitermně řízena pomocí automatické regulace - BM modulu a řadiče kaskády kotlů KM modulu.

Pro regulaci topné vody dle venkovní teploty bude sloužit trojcestný el. regulační ventil ESBE, vč. pohonu, řízený regulací kotle. Oběhové čerpadlo pro cirkulaci topné vody WILO typu YONOS s elektronickou regulací otáček.

Větev pro ohřev TV s konstantními parametry 80/60°C bude přivedena přes nabíjecí čerpadlo do deskového výměníku TV. Zde ohřátá teplá voda bude akumulována v zásobnících o objemu 2 x

1000 l. Teplá voda ze zásobníků, ohřátá na 55°C (havarijní 60°C), bude napojena na rozvody ZT objektu. Cirkulaci TV zajistí čerpadlo WILO typu STAR-Z .

Větev ohřevu TV bude programově předřazena větví vytápění.

Veškerá otopná tělesa budou osazena termostatickými ventily s hlavicemi.

3.1.4.9 Armatury

Varianta kondenzační kotle + solární systém:

Budou použity převážně armatury firmy Giacomini: kulové kohouty, zpětné klapky, vypouštěcí kohouty, filtry, automatické odvzdušňovací ventily. Pojistné ventily budou použity Meibes Duco, dále pak vodoměry ENBRA, teploměry, manometry, ruční plnicí pumpička WOLF, trojcestný směšovací ventil ESBE VTA 322, vyvažovací ventil IMI STAD.

Varianta CZT:

Solenoidový ventil DANFOSS EVSI 15, jinak stejně jako ve variantě plynové kotelny.

3.1.4.10 Solární systém

Na střeše objektu je navrženo 18 solárních kolektorů WOLF Topson F3-1 s plochou absorberu 2m² a průtokem 40l/h na kolektor. Zapojeny jsou paralelně po pěti nebo čtyřech panelech v bloku. Kolektory jsou osazeny na ocelovém roštu, který je zajištěn proti překlopení vlivem větru. Orientace kolektorů je směrem na jih pod úhlem 45°.

Každý blok má samostatný odvzdušňovací a pojistný ventil s otvíracím přetlakem 600 Kpa. Odfuk od pojistných ventilů je veden hadičkou do kanystru. V žádném případě není veden do kanalizace. Solární okruh je vybaven expanzní nádobou REFLEX S 60/10, objemu 60 l. Maximální provozní teplota kolektoru je 150°C. Okruh je vybaven solární čerpadlovou skupinou, která obsahuje oběhové čerpadlo, zpětné klapky, pojistný ventil 6 bar, manometr, teploměr, plnicí a vypouštěcí kohout, ruční odvzdušňovací ventil, uzavírací kohouty. Všechny armatury solární soustavy musejí mít tlakovou odolnost min. 600 Kpa.

Potrubí solárního systému je z mědi pájené na měkko. Stoupací potrubí je vedeno šachtou a je ukotveno ocelovými objímkami po 2 m. Izolace potrubí je z EPMD (kaučuková solární izolace), venkovní rozvody budou opatřené ochranným obalem proti mechanickému poškození a UV záření. Veškeré potrubní rozvody jsou izolovány v souladu s vyhláškou č. 193/2007 Sb.

3.1.5 Návaznost a požadavky na ostatní profese

3.1.5.1 Stavební práce

- provedení prostupů ve stěnách pro potrubní rozvody
- instalační drážky pro vedení potrubí v místě dveří
- začištění drážek ve zdech po vedení připojovacího potrubí
- oprava poškozených omítek

3.1.5.2 Elektroinstalace

el. připojení kotle 230V/50Hz

namontovaná pojistka kotle 3,15A (pomalá)

el. příkon kotle max. 150 W

el. krytí kotle IPX4D

el. připojení /el. příkon/jištění čerpadla UT WILO YONOS PICO 30/1-8 230V/75 W/0,66A

Veškeré el. připojení bude provedeno odborným pracovníkem.

3.1.5.3 Zdravotechnika

V kotelně je instalována podlahová vpust, studená voda je přivedena do zásobníkového ohřívače potrubím z vodovodního řádu.

3.1.5.4 Plynoinstalace

Přivedení přípojky plynu do kotelny.

3.1.5.5 Vzduchotechnika

Do kotelny je zapotřebí přivést požadovanou hodnotu vzduchu pro spalování ($143\text{m}^3/\text{h}$ v zimě a $73\text{m}^3/\text{h}$ v létě), která je v tomto případě větší, než hygienické minimum přiváděného vzduchu ($26,5\text{m}^3/\text{h}$). V kotelně bude přetlakový přívod vzduchu. Odvod vzduchu z kotelny bude $26,5\text{m}^3/\text{h}$. (není předmětem tohoto projektu).

Místnost s předávací stanicí bude větrána taktéž vzduchotechnicky, ale půjde o rovnotlaký přívod a odvod vzduchu o hygienickém minimu $0,5\text{ x }/\text{h}$ ($26,5\text{m}^3/\text{h}$).

3.1.6 Zkoušky

Kotelnu je možno uvést do provozu pouze v kompletním stavu, t.j. včetně zamontované a do provozu uvedené automatiky, která je součástí dodávky kotlů WOLF. Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být zařízení propláchnuto. Po proplachu systému provede dodavatel zkoušky těsnosti a provozní zkoušky v rozsahu ČSN 060310.

Zkouška těsnosti:

Se provede před samotným zaizolováním, zazděním nebo zalitím potrubních rozvodů. Otopná soustava se naplní, odvzdušní a poté projde kontrolou, zda po dobu šesti hodin neklesá požadovaný přetlak. Pokud se pokles tlaku neobjeví, považujeme zkoušku za úspěšnou.

Topná zkouška:

Trvá minimálně 24 hodin. Během této doby jsou v provozu čerpadla a otopná soustava se doreguluje, aby byl zajištěn požadovaný stav.

Dilatační zkouška:

Provádí se před samotným zaizolováním, zazděním nebo zalitím potrubních rozvodů. Otopná voda se zahřeje na nejvyšší provozní teplotu, rozvede se do otopné soustavy a poté nechá vy-

chladnout. Tento postup se opakuje ještě jednou a pak přichází kontrola, zda nedošlo k netěsnostem. O průběhu zkoušek bude sepsán protokol.

Kotelna může být trvale provozována až na podkladě výchozí revize plynového zařízení, tlakových nádob a elektrozařízení. Před uvedením do provozu je nutno provést odvzdušnění čerpadel. Uvedení do provozu bez M+R je nepřípustné!!!

K topné zkoušce dle ČSN 06 0310 čl. 140 a dále bude přizván projektant.

3.1.7 BOZP

Při provádění montážních prací je nutno dodržovat bezpečnostní předpisy, používání ochranných pomůcek a dodržení ustanovení o ochraně zdraví při práci. Min. šířky průchodů 60 cm, min. podchodná výška 210 cm.

Po ukončení montážních prací před předáním objektu provozovateli, musí být protokolárně ověřeny funkce zabezpečovacího zařízení.

3.2 Výkresová dokumentace

Výkresová dokumentace je vložena v deskách a tvoří samostatnou přílohu bakalářské práce.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo navrhnout vytápění a ohřev teplé vody pro bytový dům ve Zlíně na Jižních Svazích. Byly navrženy dvě varianty, přičemž první je vytápění a ohřev teplé vody pomocí plynových kondenzačních kotlů. Druhou alternativou je navržení předávací stanice s využitím přípojky CZT v blízkosti objektu.

V objektu je navržen smíšený ohřev TV s objemem zásobníků pro teplou vodu 2000 l. Podporou pro ohřev teplé vody v první variantě byly navrženy solární kolektory. Tyto kolektory jsou dimenzovány tak, aby pokryly celkovou měsíční potřebu TV pro měsíc červenec. Ve druhé variantě se ohřev TV uskutečňuje přes pájený deskový výměník. Akumulační zásobník 1000 l je navržen na pokrytí maximální hodinové denní špičky.

V objektu jsou navržena desková otopná tělesa KORADO Radik VK, VKL. V koupelnách pak trubková otopná tělesa KORALUX Linear Classic. Tělesa jsou opatřena spodním rohovým šroubením, trubní připojení je tak skoro nepatrné. Každá bytová jednotka má vlastní zařízení (kalorimetr) ENBRA pro snadný odečet odebraného tepla. Kalorimetry jsou opatřeny rádiovým signálem, který umožňuje dálkový odečet.

Práce byla navržena se dvěma variantami vytápění a ohřevu teplé vody, přičemž je čistě na investorovi, kterou z variant si vybere.

4 POUŽITÉ ZDROJE

- (1). **Heinz Ladener, Frank Spate.** *Solární zařízení.* Praha : Grada Publishing, 2003. ISBN 80-247-0362-9.
2. <http://www.cne.cz/solarni-ohrev-vody/uvod-do-termickych-systemu/>. <http://www.cne.cz>. [Online] <http://www.cne.cz/solarni-ohrev-vody/uvod-do-termickych-systemu/>.
3. <https://www.cez.cz>. <https://www.cez.cz>. [Online] <https://www.cez.cz/edee/content/microsites/solarni/f9.htm>.
4. **Quaschnig, Volker.** *Obnovitelné zdroje energií.* Praha : Grada Publishing, 2008. ISBN 978-80-247-3250-3.
5. **Dušan Petráš, a kolektiv.** *Nízkoteplotní vytápění a obnovitelné zdroje energie.* Bratislava : Jaga group, 2008. ISBN 978-80-8076-069-4.
6. **Matuška, Tomáš.** *Solární zařízení v příkladech.* Praha : Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-247-3525-2.
7. <https://publi.cz>. [Online] [Citace: 5. květen 2016.] <https://publi.cz/books/91/06.html>.
8. *Základní vzdělávací kurz pro energetické poradce.* **Matuška, Tomáš.** Praha : autor neznámý, 2009.
9. <https://commons.wikimedia.org>. [Online] [Citace: 5. květen 2016.] <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SolarGIS-Solar-map-Czech-Republic-cz.png>.
10. www.korado.cz. [Online] [Citace: 6. květen 2016.] <https://www.korado.cz/common/downloads/radik-deskova-otopna-telesa-1454416522.pdf>.
11. <http://vytapani.tzb-info.cz>. [Online] [Citace: 6. květen 2016.] <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubu-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>.
12. <http://www.imi-hydronic.com>. [Online] [Citace: 6. květen 2016.] <http://www.imi-hydronic.com/cs/produkty-a-eeni/termostaticka-regulace/termostaticke-ventily-a-roubeni/armatury-pro-otopna-tlesa-s-vestavnym-ventilem/termostaticke-vloky/>.
13. <http://www.wolfcr.cz>. [Online] [Citace: 6. květen 2016.] <http://www.wolfcr.cz/en/produkty/usporna-vytapeci-technika-pro-domy-a-byty/spolehliva-a-kvalitni-vytapeci-technika-z-nemecka/plynove-kotle-do-100-kw/plynovy-kondenzacni-kotel-cgb-pro-vytapani-i-ohrev-vody-wolfcraz/>.
14. **Valenty, Kolektiv autorů pod vedením Vladimíra.** *Topenářská příručka 3.* Praha : Agentura ČSTZ s.r.o., 2007. ISBN 978-80-86028-13-2.
15. <http://www.wilo.cz>. [Online] [Citace: 6. květen 2016.] <http://www.wilo.cz>.

16. <http://www.reflexcz.cz>. [Online] [Citace: 6. květen 2016.]
<http://www.reflexcz.cz/cz/expanzni-nadoby-refix-dt5>.
17. <http://www.meibes.cz>. [Online] [Citace: 6. květen 2016.]
http://www.meibes.cz/system/documents/files/000/001/235/original/06_Pojistne-ventily_cenik_2015.pdf?1430806918.
18. <http://www.enbra.cz>. [Online] [Citace: 6. květen 2016.]
<http://www.enbra.cz/cs/produkty/merice-tepla/kompaktni-merice-tepla>.
19. <http://www.secespol.com>. [Online] [Citace: 6. květen 2016.]
<http://www.secespol.com/cz/produkty/v-m-niky-tepla/deskove/l-line/lb47,113,847.html>.
- www.giacomini.cz
- www.honeywell.cz
- Příslušné české a evropské technické normy

5 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A OZNAČENÍ

Zkratky

M+R – měření a regulace

ŽB – železobeton

TV – teplá voda

HDVT – Hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků

ÚT – ústřední vytápění

DN – jmenovitá světlost

VZT – vzduchotechnika

CZT – centrální zásobování teplem

VK – ventil kompaktní

TRV – termoregulační ventil

Zbývající zkratky a veličiny jsou specifikovány v jednotlivých výkresech a výpočtech.

6 SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Obrázky

Obrázek A-1 Přímé a difuzní záření (7)	13
Obrázek A-2 Průměrné roční globální zisky (9)	15
Obrázek A-3 Přibližný způsob určení $H_{s\text{ den, teor}}$ podle střední intenzity slunečního záření (5)	16
Obrázek A-4 Přesný způsob určení $H_{s\text{ den, skut}}$ podle střídání oblačnosti (5).....	16
Obrázek A-5 Rozdělení solárních kolektorů (8).....	18
Obrázek A-6 Nekryté kolektory (6)	19
Obrázek A-7 Princip selektivního absorbéru (4).....	20
Obrázek A-8 Řez plochým kolektorem (4)	20
Obrázek A-9 Řez plochým vakuovým kolektorem (6)	21
Obrázek A-10 Praktické provedení jednostěnných vakuovaných trubkových kolektorů: s přímo protékáním koncentrickým potrubím (vlevo) a s tepelnou trubicí (vpravo) (6)	24
Obrázek A-11 Příčný řez a podélný řez jednostěnným trubkovým vakuovým kolektorem s tepelnou trubicí 1 a s přímo protékáním U – registrem 2 (6)	24
Obrázek A-12 Příčný řez a podélný řez trubkovým vakuovým Sydney kolektorem s tepelnou trubicí 1 a s přímo protékáním U – registrem (6)	25
Obrázek A-13 Použití reflektorů pro zvýšení aktivní plochy.....	26
Obrázek B - 1 Deskové otopné těleso KORADO Radik VK (10)	113
Obrázek B - 2 Deskové otopné těleso KORADO Radik VKL (10)	114
Obrázek B - 3 Trubkové otopné těleso KORALUX Linear Classic (10)	115
Obrázek B - 4 Trubkové otopné těleso KORALUX Linear Classic (10)	116
Obrázek B - 5 Graf nastavení regulačního ventilu u tělesa KORADO Radik VK, VKL (12).....	122
Obrázek B - 6 Graf pro nastavení regulačního ventilu u tělesa Koralux Linear Classic (12).....	123
Obrázek B - 7 Graf tlakové ztráty k návrhu vyvažovacího ventilu (12)	149
Obrázek B - 8 Plynový kondenzační kotel WOLF CGB – 50 (13)	151
Obrázek B - 9 Akumulační zásobník WOLF SPU-2-W, SPU-2 (13).....	154
Obrázek B - 10 Deskový pájený výměník SECESPOL LB47 (19)	155
Obrázek B - 11 Solární kolektory WOLF (13)	156
Obrázek B - 12 Graf pokrytí potřeby teplé vody	157
Obrázek B - 13 Graf výtlačné výšky čerpadla v závislosti na průtoku (15).....	159
Obrázek B - 14 Katalogový list čerpadla WILO YONOS PICO 30/1-8 (15)	160
Obrázek B - 15 Expanzní nádoba REFLEX REFIX DT (16)	163
Obrázek B - 16 Tabulka pojistných ventilů MEIBES DUCO (17)	164
Obrázek B - 17 Pojistný ventil MEIBES DUCO (17)	164
Obrázek B - 18 Návrh tepelné izolace z výpočtového programu na stránce TZB- info (11).....	166
Obrázek B - 19 Ultrazvukový měřič tepla ENBRA SHARKY 775 (18)	168

PŘÍLOHY

Výkres Č.1 – Půdorys 1.PP	M 1:50
Výkres Č.2 – Půdorys 1.NP	M 1:50
Výkres Č.3 – Půdorys 2.NP	M 1:50
Výkres Č.4 – Půdorys 3.NP	M 1:50
Výkres Č.5 – Půdorys 4.NP	M 1:50
Výkres Č.6 – Půdorys 5.NP	M 1:50
Výkres Č.7 – Půdorys Solárních kolektorů	M 1:50
Výkres Č.8 – Schéma zapojení otopných těles stoupačka 1	M 1:50
Výkres Č.9 – Schéma zapojení otopných těles stoupačka 2	M 1:50
Výkres Č.10 – Půdorys kotelny	M 1:25
Výkres Č.11 – Schéma zapojení kotelny	M 1:25
Výkres Č.12 – Půdorys předávací stanice	M 1:25
Výkres Č.13 – Schéma předávací stanice	M 1:25