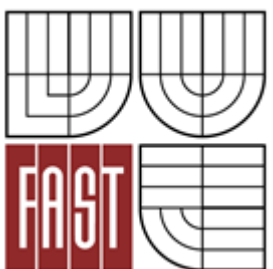




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

VYTÁPĚNÍ BYTOVÉHO DOMU

HEATING OF APARTMENT BUILDING

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

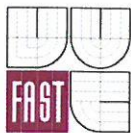
AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Jana Ladoméřská

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JAN TOPIČ

BRNO 2013



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	Jana Ladoméřská
Název	Vytápění bytového domu
Vedoucí bakalářské práce	Ing. Jan Topič
Datum zadání bakalářské práce	30. 11. 2012
Datum odevzdání bakalářské práce	24. 5. 2013

V Brně dne 30. 11. 2012

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

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

Podklady a literatura

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

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

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

- obsah a uspořádání práce dle směrnice FAST:

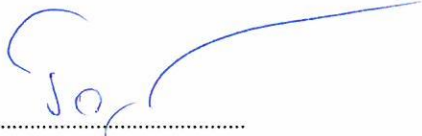
- a) titulní list,
- b) zadání VŠKP,
- c) abstrakt v českém a anglickém jazyce, klíčová slova v českém a anglickém jazyce,
- d) bibliografická citace VŠKP dle ČSN ISO 690,
- e) prohlášení autora o původnosti práce, podpis autora,
- f) poděkování (nepovinné),
- g) obsah,
- h) úvod,
- i) vlastní text práce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

Vše bude svázáno pevnou vazbou. Volné dokumenty (metadata, prohlášení o shodě, posudky, výsledky obhajoby) budou vloženy do kapsy na přední straně desek, výkresy budou poskládány a uloženy jako příloha v kapse na zadní straně desek.

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. Jan Topič
Vedoucí bakalářské práce

Abstrakt

Ve své bakalářské práci zpracovávám návrh na vytápění a přípravu teplé vody v bytovém domě v Mostě. Jedná se o rekonstruovaný zděný dům se třemi podlažími. Ve výpočtové části se zabývám návrhem otopných ploch, rozvody otopné vody, přípravou teplé vody a zdroji tepla. Do objektu jsem navrhla otopná tělesa desková, trubková i podlahové konvektory. Rozvod teplovodní, dvoutrubkový, symetrický. Dům bude využívat centrální systém přípravy teplé vody. Zvolila jsem oddělenou přípravu otopné vody pro výrobu teplé užitkové vody a otopné vody pro vytápění. V domě tedy budou instalovány dva kotle – kondenzační a nízkoteplotní. Kondenzační kotel bude sloužit pro přípravu otopné vody pro vytápění a nízkoteplotní pro přípravu teplé užitkové vody. V teoretické části se zaměřuji na problematiku regulace.

Klíčová slova

vytápění ,bytový dům, otopná tělesa, teplá voda, plynový kondenzační kotel, regulace

Abstract

In my bachelor thesis I propose heating and the preparation of hot water in an apartment building in Most. It is a renovated brick house with free floors. In the calculation I deal with the design of heating surfaces, distribution of hot water, hot water preparation and the sources of heat. I designed panel and tubular radiators and floor convectors for the building. Hot water, two pipe and symmetric distribution. The house will use the central system of hot water preparation. I selected a separated preparation of hot water for the production of utility hot water and hot water for heating. There will be two boilers installed in the house – a condensing and a low-temperature one. The condensing boiler will serve to prepare hot water for heating and the low temperature boiler for the preparation of hot utility water. The theoretical part will focus on the issue of regulation.

Keywords

heating, apartment bulding, radiators, hot water, gas condensing boiler, regulation

Bibliografická citace VŠKP

LADOMÉRSKÁ, Jana. Vytápění bytového domu. Brno, 2013. 195 s., 6 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce Ing. Jan Topič.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

Prohlášení:

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

V Brně dne 21. 5. 2013

.....
podpis autora
Jana Ladoméřská

Prohlášení:

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

V Brně dne 21. 5. 2013

.....
podpis autora
Jana Ladoměrská

Poděkování:

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu práce panu Ing. Janu Topičovi za jeho odborné vedení, paní Ing. Věře Rainové za poskytnutí podkladů pro zpracování bakalářské práce, panu Ing. Filipu Simmerovi za jeho cenné rady a v neposlední řadě celé své rodině a blízkým za jejich podporu, které si velice vážím.

V Brně dne 21. 5. 2013

.....
podpis autora
Jana Ladoměrská

OBSAH

ÚVOD	9
A. TEORETICKÁ ČÁST.....	10
A.1 ZPŮSOBY REGULACE VYTÁPĚNÍ	11
A.1.1 ÚVOD.....	11
A.1.2 DIMENZOVÁNÍ OTOPNÝCH SOUSTAV	12
A.1.3 REGULACE ZDROJE	13
A.1.4 REGULACE OTOPNÝCH TĚLES	15
A.1.5 ZÁVĚR	24
B. VÝPOČTOVÁ ČÁST	25
B.1 ANALÝZA OBJEKTU	26
B.2 VÝPOČET TEPELNÉHO VÝKONU	27
B.2.1 VÝPOČET SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA.....	27
B.2.2 VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT	52
B.2.3 SOUHRNNÝ PŘEHLED TEPELNÝCH ZTRÁT	100
B.3 ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY	103
B.4 NÁVRH OTOPNÝCH PLOCH	107
B.5 REGULACE OTOPNÝCH TĚLES.....	110
B.6 NÁVRH ZDROJE TEPLA.....	111
B.7 NÁVRH PŘÍPRAVY TEPLÉ VODY	112
B.8 ODVOD SPALIN A PŘÍVOD VZDUCHU	116
B.9 DIMENZOVÁNÍ A HYDRAULICKÉ POSOUZENÍ POTRUBÍ	117
B.9.1 DIMENZOVÁNÍ TRAS POTRUBÍ	117
B.9.2 VÝPOČET SOUČiniteLE MÍSTNÍCH ODPORŮ A TLAKOVÝCH ZTRÁT	126
B.9.3 NÁVRH A POSOUZENÍ TECHNICKÉ IZOLACE POTRUBÍ.....	139
B.9.4 ULOŽENÍ A KOMPENZACE DÉLKOVÝCH ZMĚN POTRUBÍ.....	143
B.10 NÁVRH OBĚHOVÝCH ČERPADEL	145
B.11 NÁVRH SMĚŠOVACÍCH VENTILŮ	154
B.12 VYVAŽOVACÍ VENTIL – PRO OKRUH PŘÍPRAVY TUV.....	161
B.13 ZABEZPEČOVACÍHO ZAŘÍZENÍ	162
B.13.1 TLAKOVÁ EXPANZNÍ NÁDOBA – PRO OKRUH VYTÁPĚNÍ	162
B.13.2 POJISTNÝ VENTIL – PRO OKRUH VYTÁPĚNÍ.....	164
B.13.3 TLAKOVÁ EXPANZNÍ NÁDOBA – PRO OKRUH VÝROBY TUV	165
B.13.4 POJISTNÝ VENTIL – PRO OKRUH VÝROBY TUV	167
B.13.5 POJISTNÝ VENTIL – PRO NEPŘÍMOTOPNÝ ZÁSOBNÍK TUV.....	168
B.14 NÁVRH DALŠÍHO VYBAVENÍ TECHNICKÉ MÍSTNOSTI	169
B.14.1 HYDRAULICKÝ VYROVNÁVAČ DYNAMICKÝCH TLAKŮ	169
B.14.2 ROZDĚLOVAČ – SBĚRAČ KOMBINOVANÝ	170
B.14.3 ZPŮSOB ROZPOČÍTÁNÍ NÁKLADŮ TEPLA	171
B.15 ROČNÍ SPOTŘEBA TEPLA A PALIVA.....	172

C. PROJEKT.....	175
C.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	176
D. ZÁVĚR.....	189
E. POUŽITÉ ZDROJE	190
F. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A OZNAČENÍ	193
G. SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	194
PŘÍLOHY	195
C.2 VÝKRES Č. 1 - PŮDORYS 1.S	195
C.3 VÝKRES Č. 2 - PŮDORYS 1.NP	195
C.4 VÝKRES Č. 3 - PŮDORYS 2.NP	195
C.5 VÝKRES Č. 4 - SCHÉMA ZAPOJENÍ OTOPNÝCH TĚLES.....	195
C.6 VÝKRES Č. 5 - PŮDORYS TECHNICKÉ MÍSTNOSTI	195
C.7 VÝKRES Č. 6 - SCHÉMA ZAPOJENÍ ZDROJE TEPLA	195

ÚVOD

Dnešní doba přináší velké změny teplot na Zemi. Těžko říci, jestli oteplování nebo globální zimu. Každý o tom míní své. Jednoznačně si troufám ale tvrdit, že lidé na změně mají značný podíl. A jak léta ubíhají, člověk hloubá, zkoumá a zdokonaluje se. Vymýšlí nové věci a spolu s tím, začíná zvyšovat i své nároky a potřeby pro život. Pro přežití mu již nestačí pouze chatrč, nýbrž má touhu po komfortně vytápěném království.

Tato moderní doba přináší mnoho technických pokroků, které se nemalou měrou podílejí na devastování životního prostředí. Proto je velice důležité nemyslet jen na komfort vlastní, ale především na komfort v zájmu přírody.

Posledním trendem doby jsou značné rekonstrukce starých domů s nefunkčními systémy. Zateplení fasády, změna oken, to vše nás vede k výměně rozvodných potrubí v domě a k přechodu na nové úspornější technologie. Možná se konečně posuneme někam dopředu a ulehčíme přírodě.

Mou snahou, prostřednictvím této bakalářské práce, je vybavit rekonstruovaný bytový dům v lokalitě Most, plně moderní a funkční soustavou pro vytápění a přípravu teplé vody a snad tím i částečně přispět, k nižšímu zatížení životního prostředí. Aby systém byl funkční a poskytoval jak tepelnou pohodu uživatelům domu, tak i jednoduchou manipulaci se zařízením, zaměřila jsem se v teoretické části na způsoby regulace otopné soustavy.

A. TEORETICKÁ ČÁST

A.1 ZPŮSOBY REGULACE VYTÁPĚNÍ

A.1.1 ÚVOD

Správná funkce otopné soustavy začíná u regulace. Pokud soustava nebude vyregulovaná dostatečně a kvalitně, otopná tělesa mohou být sebekvalitnější a dražší, ale tepelný komfort nám neposkytnou. V teoretické části se zaměřím na regulaci vytápění z obecného pohledu.

A.1.2 DIMENZOVÁNÍ OTOPNÝCH SOUSTAV

Otopné soustavy jsou ve smyslu příslušných norem projektovány a dimenzovány na tepelné ztráty vytápěného objektu s ohledem na nejnižší venkovní teplotu v dané lokalitě. V ČR se používají tři výpočtové venkovní teploty -12°C , -15°C , -18°C . Skutečný počet dnů s takto nízkými teplotami je však nepatrný a otopná soustava je povětšinou sezóny předimenzovaná. Proto je důležité navrhnout optimální regulaci, aby docházelo ke snižování jejího výkonu v době zvyšování venkovní teploty.

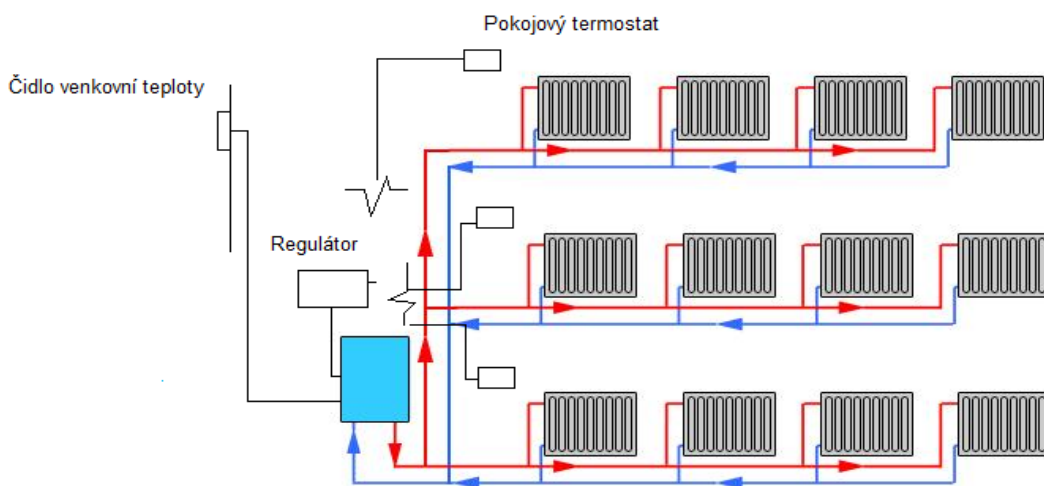
V současné době se pro vytápění používají hlavně otopné soustavy:

- Teplovodní ústředního (etážového) vytápění s různými typy zdrojů např. plynovými, elektrickými kotli, kotli na tuhá paliva, tepelnými čerpadly, atd.
- Přímotopné elektrické jako např. elektrické konvektory, sálavé panely, podlahové topné rohože, atd.

Z obecného hlediska můžeme regulace rozdělit na dva základní typy:

- regulace na centrálním zdroji
- regulace individuální na otopných tělesech

[11,str.:1]



A.1.2-1 Schéma regulací

A.1.3 REGULACE ZDROJE

Týká se pouze teplovodního vytápění. Běžně se jako regulace zdroje používají termostaty v referenčních místnostech a ekvitermní regulace.

ZPŮSOB REGULACE POKOJOVÝM TERMOSTATEM V REFERENČNÍ MÍSTNOSTI

Ve vytápěném objektu je vybrána místnost, jejíž teplotní režim je určen jako rozhodující o míře vytápění celého objektu. V rodinném domě to může být obývací pokoj, v administrativních budovách kanceláře. Regulace pracuje na principu, při dosažení požadované teploty v místnosti, pokojový termostat vyšle signál zdroji s požadavkem na vypnutí či omezení okamžitého výkonu. Naopak, dojde-li ke snížení požadované teploty ve sledované místnosti pod požadovanou hranici (což je dáno citlivostí termostatu), vyšle ke zdroji pokyn na zapnutí či zvýšení okamžitého výkonu.

Praktická provedení termostatů mohou být velice odlišná. Od nejjednodušších prostých termostatů s jediným ovládacím kolečkem (potenciometrem) k nastavení požadované hodnoty teploty až po komfortní programovatelné termostaty s možností nastavení několika různých útlumů během dne, které jsou úzce spjaty s dostatečnou inteligencí kotle a možností relativního plynulého automatického nastavování okamžitého výkonu kotle. [11,str.:1]



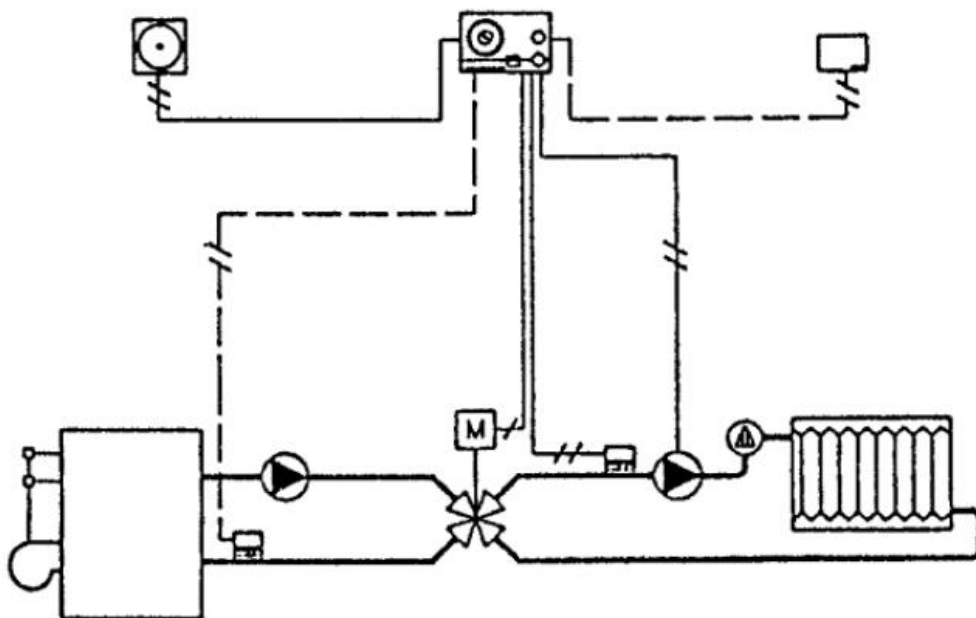
A.1.3-1 Regulátor jedné místnosti [10]

EKVITERMNÍ REGULACE

Ekvitermní regulace má za úkol regulovat teplotu otopné vody v závislosti na aktuální venkovní teplotě a přizpůsobit tak okamžitý výkon otopné soustavy. Pro představu uvedeme příklad. Bude-li pro minimální venkovní teplotu $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ potřebná náběhová voda o teplotě 90°C , stanový projekt, jaké náběhové vody budou potřebné pro jiné – vyšší venkovní teploty. Tato závislost se ve formě vhodně zvolené křivky zadá ekvitermní regulátoru. Možné je i kombinace s pokojovým termostatem.

Technicky se potřebné teploty náběhové vody dosahuje zpravidla směřováním teplé vody z kotle s vratnou vodou ve směšovací armatuře řízené elektrickým pohonem z ekvitermního regulátoru.

Konstrukce a možnosti ekvitermních regulátorů jsou rozmanité, mohou být i s časovým programem vhodných útlumů a podobně. Problémem zůstává umístění venkovního čidla s ohledem na jeho případné oslunění či povětrnostní vlivy. [11, str.:1]



A.1.3-2 Ekvitermní regulace jednoho okruhu [1]

SHRNUTÍ

Regulace zdroje tepla oběma výše popsanými metodami byla i je dnes hojně využívána, zejména proto, že ji doporučují výrobci kotlů. Děje se tak z důvodu neřešitelnosti řízení distribuce tepla do jednotlivých částí objektu regulací zdroje. Tuto hranici regulátory překročit ještě neumí.

Prakticky to znamená, že osazením termostatu do vybrané místnosti tuto místnost vytápím vždy, i pokud požaduji teplo v kterékoliv jiné místnosti domu. Další problémy mohou nastat v případě působících klimatických vlivů například osluněním. Bude-li svítit slunce do referenční místnosti, termostat dříve vypne a ostatní (i neosluněné) místnosti budou chladnější, než je obvyklé. Nebo naopak se může stát, že místnosti budou přetápěny, pokud slunce bude svítit do opačné místnosti, než je umístěn termostat. [11,str.:2]

Závěrem tedy vyplývá, že je důležitá kombinace obou regulací kotle pro efektivní a ekonomický provoz.



A.1.3-3 Příklad ekvitermního regulátoru pro jeden přímý okruh [5]

A.1.4 REGULACE OTOPNÝCH TĚLES

Druhy regulací

- ruční
- termostatické hlavice
- elektronická regulace dvoustavová (termopohony)

- elektronická regulace plynulá (servopohony)

Metody regulace zdroje jsou na hranici svých možností a výjimkou nepatrného zvyšování účinnosti jednotlivých prvků otopné soustavy je již nelze dále rozvíjet. Zásadním krokem kupředu je metoda tzv. nesoučasného vytápění jednotlivých místností, jejímž cílem je vytápet jednotlivé místnosti na takové teploty, které jsou v daném čase požadované a potřebné. Znamená to ovšem přechod od regulace zdroje k regulaci výkonu otopných těles – u teplovodních radiátorů tedy omezováním průtoku otopného média radiátorovým ventilem. Nejde již o regulaci teploty topné vody, nýbrž o regulaci průtoku – tedy množství otopné vody. Tato změna regulačního principu má rovněž dopad na hydrauliku otopné soustavy – zabezpečení rovnoměrného zaplavitování jednotlivých větví otopné soustavy a dodržení určitého rozmezí diferenčního tlaku vyvozovaného oběhovým čerpadlem. [11, str.:3]

RUČNÍ REGULACE

Ruční otvírání a zavírání radiátoru jeho kohoutkem je nejprostší metodou regulace. Lidská obsluha je však pracná, drahá a hlavně nespolehlivá. Ve stávajících objektech jsou kohouty již často nepohyblivé vlivem usazeného vodního kamene, či jiných nečistot. V dnešní době se tato ruční regulace nerealizuje.

TERMOSTATICKÉ HLAVICE

Ventily s termostatickými hlavicemi jsou přímočinné proporcionální regulátory s malým pásmem proporcionality. Nepracují s žádnou pomocnou energií a reagují na odchylku mezi nastavenou a skutečnou teplotou místnosti. Používané pásmo proporcionality bývá zpravidla 2K, což znamená, že např. při 20 °C bude ventil otevřen a při 22 °C uzavřen. Teplotní čidlo hlavice je založeno na tepelné roztažnosti pracovní látky – vosk, nebo speciální kapalina. Při ohřátí se látka roztahuje v pružné nádobce (vlnovci) a tlačí na kuželku ventilu uzavírajícího průtok otopného média radiátorem. Požadovaná teplota se nastavuje ručně prostřednictvím otočné části hlavice.



A.1.4-1 Řez termostatickým ventilem [3]

Pro uspokojivou funkci otopné soustavy s termostatickými ventily je nezbytné její poměrně dokonalé hydraulické vyvážení ubezpečující stejnou tlakovou ztrátu každého otopného tělesa a stabilní průtok jednotlivými částmi otopné soustavy ve všech situacích. Tohoto stavu lze většinou uspokojivě dosáhnout u nových staveb při pečlivém projektování i vlastní montáži. Problémem právě bývají rekonstrukce stávajících otopných soustav. Náklady na jejich dodatečné vyvážení často přesáhnou cenu vlastního pořízení nových termostatických ventilů. Při podcenění této nezbytné podmínky bývají výsledky často žalostné.

Reakční doba termostatické hlavice je relativně velmi dlouhá. Při jejím regulačním zásahu navíc dochází ke vzájemnému ovlivňování ostatních hydraulických okruhů – změna průtoku jedním ventilem ovlivňuje změnu průtoku jiným ventilem a naopak. Dokonalé vyvážení je tudíž prakticky nemožné. Nestabilita soustavy může způsobovat i její kmitání. Řešením může být použití speciálních radiátorových ventilů s integrovaným regulátorem diferenčního tlaku nebo elektronické regulační soupravy s dostatečně rychlou reakcí, která vniklá nevyvážení rychle kompenzuje.

[11,str.:3] [12,str.:7-8] [13,str.:3]

NEVÝHODY TERMOSTATICKÝCH HLAVIC

- Provozní nevýhoda termostatické hlavice je nebezpečí jejího zatuhnutí působením vodního kamene a jiných nečistot. Tato situace většinou nastává po skončení letního období, kdy se s hlavicemi nemanipuluje.
- Za systémovou nevýhodou můžeme považovat absence časového spínače. Např. odchod v ranních hodinách do práce – nastavení hlavice na útlumovou hodnotu, při příchodu domů je celý byt chladný, nebo naopak. Pokud necháme hlavici otevřenou, bude sice večer v domě teplo, ale celý den vytápíme, což není ekonomické.



A.1.4-2 Termostatická hlavice [2]

ELEKTRONICKÉ HLAVICE

Vedle termostatických hlavic jsou na trhu i hlavice elektronické (označované jako Raumtzo-nic) napájené ze sítě nebo přes baterii. Teoreticky se dají označit jako za nejdokonalejší, z důvodu časové programovatelnosti denního režimu. Chování mají podobné jako programovatelné pokojové termostaty, avšak navíc regulují každé těleso zvlášť.



A.1.4-3 Elektronická termostatická hlavice
[4]

ELEKTRONICKÉ HLAVICE

- vysoká pořizovací cena

VÝHODY ELEKTRONICKÉ HLAVICE

- Reagují na větrání místnosti – pokud se v místnosti větrá a teplota klesne, stejně uzavřou přívod vody do radiátoru.
- Taktéž do výhod těchto hlavice můžeme zařadit postupné několikeré otevření a uzavření ventilů proti úsadám.
- V neposlední řadě disponují funkcí – „dětská pojistka“. Umožňuje zablokovat termostatickou hlavici. Stisknutím kombinace tlačítek se funkce dětské pojistky aktivuje a není pak možné změnit nastavený program nebo požadovanou teplotu.

[11,str.:3-4] [21,str.:1]



A.1.4-4 Osazení elektronické termostatické hlavice na otopném tělese [4]

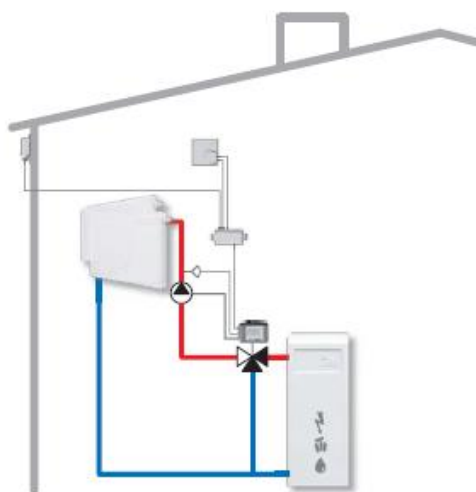
KOMBINOVANÁ REGULACE

Ve snaze odstranění některých nevýhod výše uvedených regulací vznikla celá řada kombinovaných systémů.

Mezi ně můžeme zařadit např.:

- zónovou regulaci – dle orientace místností ke světovým stranám
- kombinace ekvitermní regulace s termostatickými ventily.

[11,str.:4]



A.1.4-5 Kombinace Ekvitermní regulace s termostatickým ventilem [9]

SHRNUTÍ

Lepší způsob řešení regulace je řešit objekt zónově – např. jako skupinu místností se stejnými nebo podobnými požadavky na tepelnou pohodu, než jako celek.

Do budoucna lze očekávat nárůst podílu elektronické koncepce na regulaci otopných těles, a tím i zvýšení individuálního komfortu koncových zákazníků.

ELEKTRONICKÁ REGULACE DVOUSTAVOVÁ S TERMOPOHONY

Jednotlivé druhy systémů IRC se mezi sebou liší především typem použitého akčního členu (termopohony, servopohony) a také systémem komunikace řídící centrály s akčními členy.

Co je termopohon a jak pracuje

Běžný termopohon je zařízení, které vychází z principu termostatické hlavice. Řídící veličinou není však teplota okolí, nýbrž teplo vestavěného topného článku vyhřívaného přivedeným elektrickým proudem. Termopohony jsou vyráběny jak pro síťové napájení 230V, tak i pro napětí nižší 24V. Připojují se dvěma neorientovanými vodiči. Přivedením proudu dojde k ohřátí vlnovce a uzavření ventilu, po odpojení proudu se ventil opět otevře. Existují ale i termopohony s opačnou funkcí. I na termopohon přirozeně působí teplota okolí, což může v některých případech ovlivnit jeho funkci. Příkladem může být jeho umístění na rozdělovači podlahového topení. Termopohon má proto definován pracovní režim v určitém pásmu okolních teplot a pro správnou funkci je nezbytné tuto vlastnost respektovat. Z téhož důvodu rovněž nelze v žádném případě doporučit jakékoliv dodatečné úpravy konstrukce těchto členů, případně dodatečné doplňování termostatických hlavic topnými články.

NEVÝHODY TERMOPOHONŮ

- dlouhá reakční doba
- dvoustavová regulace ON/OFF
- nutnost trvalého napájení

Od okamžiku přivedení proudu do termopohonu k jeho uzavření uplyne určitá doba – elektrická energie se musí změnit na tepelnou, ohřát vlnovec a ten teprve svým roztažením uzavře ventil. Tato doba se pohybuje v rozmezí 3 – 15 minut. Při odpojení proudu do termopohonu musí vlnovec opět zchladnout a pak teprve ventil otevře. U „pomalejších“ termopohonů tak dochází např. k nežádoucímu zaplavitování radiátoru horkou vodou při nedostatečně rychlém uzavření ventilu v situaci, kdy požadované teploty v místnosti již bylo dosaženo.



A.1.4-6 Termoelektrický pohon s dvoupolohovou regulací [6]

Běžný termopohon pracuje v režimu dvou stavů: otevřen/uzavřen. Regulace teploty vzduchu v místnosti se tedy provádí střídavým zapínáním a odpínáním elektrického napájení termopohonu. Subjektivní pocit uživatele z takového způsobu regulace závisí i na dalších faktorech otopné soustavy (typu radiátoru, setrvačnosti, množství vody v soustavě, atd.), ale obecně nemusí být příjemný. Pocitový vjem se totiž skládá jak z vnímání teploty vzduchu, tak teploty povrchu stěn (a tedy i radiátorů).

Jak vyplývá z principu činnosti, termopohony vyžadují trvalé napájení (tedy jak k přepnutí stavu, tak k udržení v jedné z možných poloh). Tento fakt předurčuje koncepci řídicí elektroniky a představuje jistá omezení. Je-li termopohon napájen, odebírá cca 2 až 3 W elektrické energie, což u většího počtu řízených radiátorů představuje za topnou sezónu nezanedbatelnou energii.

Elektronické regulace s termopohony jsou řešeny zpravidla s centrální řídicí jednotkou osazenou mikropočítačem. Prostřednictvím teplotních čidel jsou snímány teploty v jednotlivých místnostech, porovnávány s požadovanou (programovanou) teplotou a na základě výsledku jsou spínány či odepínány příslušné termopohony. Českým výrobcem těchto regulačních souprav je firma TRASCO, s.r.o. z Rožnova pod Radhoštěm.

[11,str.:4-5]



A.1.4-7 Termoelektrický pohon s plynulou regulací [7]

ELEKTRONICKÁ REGULACE PLYNULÁ SE SERVOPOHONY

Servopohon je akční člen, jehož vlastnosti jsou pro konstrukci programově řízeného vytápění velmi vhodné. První takovou vlastností je plynulé ovládání průtoku otopného média škrcením radiátorového ventilu.

Princip servopohonu

Servopohon obsahuje malý elektromotorek a převodovku s ozubenými koly ze speciálních plastových materiálů a výstupním šnekovým šroubem. V nabídce předních světových výrobců patří mezi špičkové elementy regulačních souprav v příslušné cenové relaci. Dobrou vlastností servopohonu s elektromotorkem je jeho paměťová funkce – mechanismus je samodržný a nastavenou polohu si zachová i při odpojení napájení. Elektronické hlavice se servopohony tak lze řídit v určitých (pravidelných) intervalech nepatrnou energií i při jejich nasazení ve velkých množstvích.

Jediným negativním projevem servopohonu může být jeho hluk při činném chodu způsobený hlukem motorku a převodovky. Hluk dnešních hlavice je vnímán pouze při soustředěném poslechu ve velmi tichém prostředí; plně snese srovnání s předními zahraničními výrobky mnohem vyšších cenových relací.

Elektronické regulační soupravy pro individuální řízení teplot jednotlivých místností vyžadují komunikaci akčních členů s řídicí jednotkou. Tato komunikace musí být spolehlivá a měla by být instalačně snadná.

Soupravy IRC nabízí řada významných světových výrobců (Honeywell, Landis&Staefa, ...), jedná se však většinou o velké hierarchické struktury značně vysoké ceny. Některé dnešní koncepce používají i bezdrátovou komunikaci mezi řídicí centrálou a elektronickými hlavici. Na první pohled je to ideální řešení (byť za vyšší cenu); problematické je napájení hlavice vnitřními bateriovými články (zpravidla 2 – 3 tužkové články) – nebezpečí nespolehlivých kontaktů a nutnost výměny článků po jejich vybití výhodu bezdrátové komunikace značně degraduje. Na trhu jsou také samostatné elektronické hlavice (Honeywell) s programátorem, napájené bateriemi (bez vazby na centrální řízení).

Centrální řízení má při regulaci domku, bytů, škol, hotelů, ... nezastupitelnou roli. Umožňuje totiž prostřednictvím řídicí jednotky:

- Ovládat další zařízení (kotel) v závislosti na dosažení požadovaných teplot v místnostech,
- uvedené celé soupravy do žádaného stavu podle různých podmínek (např. otevřít všechny hlavice při hrozícím přetopení kotle na tuhá paliva),
- provádět diagnostiku regulační i otopné soustavy,
- evidovat údaje využitelné pro rozdělování topných nákladů mezi jednotlivé uživatele, atd.

Běžnou možností dnešních regulací s centrální řídicí jednotkou (nebo jednotkami) je jejich připojení k osobnímu počítači. Pomocí dodaného programu (ETATHERM svůj program KomWin nabízí zdarma) lze řídicí jednotku programovat, konfigurovat i jinak ovládat s mnohem vyšším komfortem. PC rovněž umožní archivaci mnohých dat, sad programů atd. S rychlým průnikem PC do domácností je tato funkce regulační soupravy vysoce oceňována. U velkých objektů (hotely, školy, ...) je využití PC praktickou nutností.

[11,str.:1]

REGULACE PŘÍMOTOPNÉHO ELEKTRICKÉHO VYTÁPĚNÍ

Do této skupiny jsou často zařazovány také elektrické kotle, tepelná čerpadla, elektricky vyhřívané zásobníky, atd.; pro účely tohoto výkladu jsou tato zařízení považována za zdroje teplovodního vytápění.

Skutečně přímotopnými topidly jsou tedy:

- elektrické konvektory,
- podlahové elektrické topení,
- elektricky vyhřívané koupelnové žebříky,
- sálavé panely (stropní či stěnové),
- akumulární elektrická kamna (případně hybridní s přímotopnou částí), často s vybíjecími ventilátory,
- teplovzdušné výměníky.

Ve smyslu předchozího výkladu platí, že plynule regulovatelná topidla poskytují vyšší komfort oproti dvoustavové regulaci zapnuto/vypnuto. Obecně to platí přirozeně i pro elektrická topidla. Prakticky se však plynulá regulace výkonu používá zřídka. Důvodem jsou značné komplikace regulačních členů (nutnost odvodu ztrátového tepla spínacích triaků, nutnost náročného odrušení či „spínání v nule“, potřeba bezpečného galvanického oddělení) a z toho plynoucí jak vysoká cena, tak instalační potíže (rozměry členů, odvod ztrátového tepla). Z obecného pohledu vychází proto pro regulaci elektrických topných těles jako optimální regulace spínacími relé. U těchto prvků totiž nenastávají zpoždění obvyklá u termopohonů a dvoustavová regulace je při obvyklých časových konstantách elektrických topidel dostatečná – při rozumné hysterezi teplotních snímačů a četnosti regulačních zásahů centrálního systému.

[11,str.:6]



A.1.4-8 elektrický servopohon s třípolohovou regulací [8]

A.1.5 ZÁVĚR

Dlouho jsem váhala co vybrat za vhodnou tematiku pro zpracování teoretické rešerše. Regulace v celém jejím rozsahu je velice komplikovaná, už pro svůj elektronický systém. Tématu jsem se zpočátku obávala, ale mezi čtením různých článků se našel mezi nimi takový, který mi docela jasně pomohl utřídit poznatky o funkcích jednotlivých systému regulace.

B. VÝPOČTOVÁ ČÁST

B.1 ANALÝZA OBJEKTU

ŘEŠENÝ OBJEKT: BYTOVÝ DŮM ADRIANA

UMÍSTĚNÍ OBJEKTU: městská část - vilová zástavba

LOKALITA OBJEKTU: katastrální území Most II – Ústecký kraj

DRUH STAVBY: rekonstrukce bytového domu

DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ: Objektem je starší stavba atypického půdorysu, která nyní prošla rozsáhlou rekonstrukcí. Je tvořena Jedním podzemním podlažím a dvěma nadzemními podlažími. Střecha je plochá. Svislé nosné konstrukce jsou zděné. Vodorovné konstrukce tvoří železobeton. V objektu se nachází 6 bytových jednotek o velikosti 3+1, umístěné v nadzemních podlažích. Sklepní a podružné místnosti, stejně tak i technická místnost jsou situované v suterénní části domu. Komunikační prostor je řešen dvěma schodišti. Dům disponuje dvěma hlavními vchody a třemi vedlejšími. Hlavní vchody vedou k parkovacím stáním, vedlejší do zahrady.

ORIENTACE KE SVĚTOVÝM STRANÁM: K jižní straně směřují místnosti obývacího pokoje a kuchyně, k severní straně ložnice.

POČET OBYTNÝCH PODLAŽÍ: 2

POČET NEBYTOVÝCH PODLAŽÍ: 1

POČET OBÝVANÝCH OSOB: 24

ROZSAH REKONSTRUKCE: Předmětem rekonstrukce byly bourací práce v rozsahu prvního a druhého nadzemního podlaží, kde byla změněna vnitřní dispozice domu. Nenosné části zdiva byly částečně nahrazeny pórobetonovými tvarovkami. Dům byl kompletně zateplen kontaktním systémem ETICS. Proběhla výměna výplní otvorů ze stávajících dřevěných na plastové. Z ekonomického hlediska se přistoupilo i k výměně celé otopné soustavy. Požadavkem investora byl i přechod z CZT na vlastní zdroj tepla.

SYSTÉM VYTÁPĚNÍ

OTOPNÁ TĚLESA: deskové radiátory + trubková otopná tělesa + podlahové konvektory

ROZVODNÝ POTRUBNÍ SYSTÉM: dvoutrubkový, symetrický

REGULACE: otopná voda – ekvitermní regulace

místnosti – termostatická hlavice, teplotní čidlo

ZDROJ TEPLA: kondenzační kotel + nízkoteplotní kotel pro ohřev TV

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY: centrální ohřev samostatným kotlem v technické místnosti

B.2 VÝPOČET TEPELNÉHO VÝKONU

B.2.1 VÝPOČET SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA

Název konstrukce

Podlaha na terénu 1 – 1S

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i	10,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	11,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	R_{si}	R_{se}	R_T [m²K/W]
1	Beton hutný	0,050	1,230	0,041	0,17	0,00	3,260
2	TI - pěnový polystyren	0,100	0,033	3,030			
3	HI - Glastek 40 Special Mineral	0,004	0,210	0,019			
4	Železobeton	0,150	1,430	0,105			
			Σ	3,090			

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

$$R_T = R_{si} + \Sigma R + R_{se} \quad [m^2 K / W]$$

$$U = \frac{1}{R_T} \quad [W / m^2 K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 2,38 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,30 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

$U < U_{N}$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Podlaha na terénu 2 – 1S

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i	10,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	11,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	R_{si}	R_{se}	R_T [m ² K/W]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	0,010	0,17	0,00	3,375
2	Beton hutný	0,050	1,230	0,041			
3	TI - pěnový polystyren	0,100	0,033	3,030			
4	HI - Glastek 40 Special Mineral	0,004	0,210	0,019			
5	Železobeton	0,150	1,430	0,105			
			Σ	3,205			

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

$$R_T = R_{si} + \Sigma R + R_{se} \quad [m^2 K / W]$$

$$U = \frac{1}{R_T} \quad [W / m^2 K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{,N} = 2,38 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,30 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

$U < U_{,N}$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Venkovní stěna suterénní - S001a

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i	10,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	11,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	R_{si}	R_{se}	R_T [m ² K/W]
1	Omítka VC	0,015	0,990	0,015	0,13	0,04	2,869
2	Zdivo z CP	0,580	0,800	0,725			
3	Baumit open EPS-F	0,080	0,041	1,951			
4	Baumit open sturktur. omítka	0,005	0,700	0,007			
			Σ	2,699			

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

$$R_T = R_{si} + \sum R + R_{se} \quad [m^2K/W]$$

$$\Delta U = 0,05 \quad W / m^2K$$

$$U = \frac{1}{R_T} + \Delta U \quad [W / m^2K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{,N} = 2,10 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,40 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

$U < U_{,N}$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Venkovní stěna suterénní - S002a

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i	10,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	11,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	R_{si}	R_{se}	R_T [m ² K/W]
1	Omítka VC	0,015	0,990	0,015	0,13	0,04	2,506
2	Zdivo z CP	0,290	0,800	0,363			
3	Baumit open EPS-F	0,080	0,041	1,951			
4	Baumit open sturktur. omítka	0,005	0,700	0,007			
			Σ	2,336			

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

$$R_T = R_{si} + \Sigma R + R_{se} \quad [m^2 K / W]$$

$$U = \frac{1}{R_T} \quad [W / m^2 K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 2,10 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,40 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

$U < U_N$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Venkovní stěna suterénní - S001b

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i	10,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	11,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	R_{si}	R_{se}	R_T [m ² K/W]
1	Omítka VC	0,015	0,990	0,015	0,13	0,00	2,893
2	Zdivo z CP	0,580	0,800	0,725			
3	Baumit open EPS-F	0,080	0,041	1,951			
4	Baumit open sturktur. omítka	0,050	0,700	0,071			
			Σ	2,763			

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

$$R_T = R_{si} + \sum R + R_{se} \quad [m^2K/W]$$

$$\Delta U = 0,05 \quad W / m^2K$$

$$U = \frac{1}{R_T} + \Delta U \quad [W / m^2K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{,N} = 2,38 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,40 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K}$

$U < U_{,N}$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Venkovní stěna suterénní - S002b

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i	10,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	11,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	R_{si}	R_{se}	R_T [m ² K/W]
1	Omítka VC	0,015	0,990	0,015	0,13	0,00	2,530
2	Zdivo z CP	0,290	0,800	0,363			
3	Baumit open EPS-F	0,080	0,041	1,951			
4	Baumit open sturktur. omítka	0,050	0,700	0,071			
			Σ	2,400			

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

$$R_T = R_{si} + \Sigma R + R_{se} \quad [m^2 K / W]$$

$$U = \frac{1}{R_T} \quad [W / m^2 K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{,N} = 2,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{,N}$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Vnitřní stěna suterénní - SN00

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i	10,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	11,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	R_{si}	R_{se}	R_T [m ² K/W]
1	Omítka VC	0,015	0,990	0,015	0,13	0,13	1,015
2	Zdivo z CP	0,580	0,800	0,725			
3	Omítka VC	0,015	0,990	0,015			
			Σ	0,755			

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

$$R_T = R_{si} + \sum R + R_{se} \quad [m^2K/W]$$

$$\Delta U = 0,05 \quad W / m^2K$$

$$U = \frac{1}{R_T} + \Delta U \quad [W / m^2K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{,N} = 1,68 \text{ W} / \text{ m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 1,03 \text{ W} / \text{ m}^2\text{K}$

$U < U_{,N}$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Vnitřní stěna suterénní - SN01

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i	10,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	11,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	R_{si}	R_{se}	R_T [m ² K/W]
1	Omítka VC	0,015	0,990	0,015	0,13	0,13	0,840
2	Zdivo z CP	0,440	0,800	0,550			
3	Omítka VC	0,015	0,990	0,015			
			Σ	0,580			

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

$$R_T = R_{si} + \sum R + R_{se} \quad [m^2K/W]$$

$$\Delta U = 0,05 \quad W / m^2K$$

$$U = \frac{1}{R_T} + \Delta U \quad [W / m^2K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 1,68 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 1,24 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Vnitřní stěna suterénní - SN02

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i	10,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	11,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	R_{si}	R_{se}	R_T [m ² K/W]
1	Baumit termo omítka (Termo Putz)	0,020	0,130	0,154	0,13	0,13	0,791
2	Zdivo z CP	0,290	0,800	0,363			
3	Omítka VC	0,015	0,990	0,015			
			Σ	0,531			

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

$$R_T = R_{si} + \Sigma R + R_{se} \quad [m^2 K / W]$$

$$U = \frac{1}{R_T} \quad [W / m^2 K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 1,68 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 1,26 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

$U < U_N$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Vnitřní stěna suterénní - SN03**Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota T_i	10,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	11,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	R_{si}	R_{se}	R_T [m ² K/W]
1	Omítka VC	0,015	0,990	0,015	0,13	0,13	1,020
2	Zdivo YTONG P2-500	0,100	0,137	0,730			
3	Omítka VC	0,015	0,990	0,015			
			Σ	0,760			

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

$$R_T = R_{si} + \Sigma R + R_{se} \quad [m^2 K / W]$$

$$U = \frac{1}{R_T} \quad [W / m^2 K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{,N} = 1,68 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,98 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

$U < U_{,N}$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Vnitřní stěna suterénní - SN05

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i	10,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	11,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	R_{si}	R_{se}	R_T [m ² K/W]
1	Omítka VC	0,015	0,990	0,015	0,13	0,13	1,011
2	Zdivo YTONG P2-500	0,100	0,137	0,730			
3	Keramický obklad	0,006	1,010	0,006			
			Σ	0,751			

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

$$R_T = R_{si} + \Sigma R + R_{se} \quad [m^2 K / W]$$

$$U = \frac{1}{R_T} \quad [W / m^2 K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 1,68 \text{ W} / \text{m}^2 \text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,99 \text{ W} / \text{m}^2 \text{K}$

$U < U_N$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Podlaha 1 - 1NP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i	20,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	21,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	R _{si}	R _{se}	R _T [m ² K/W]
1	Vlasy	0,010	0,180	0,056	0,17	0,17	0,439
2	Beton hutný	0,050	1,230	0,041			
3	Folie PVC	0,001	0,160	0,003			
4	TI - Isover Orsil N	0,100	0,043	2,326			
5	Strop. k-ce železobeton	0,150	1,430	0,105			
6	Omítka VC	0,015	0,990	0,015			
			Σ	0,099			

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

$$R_T = R_{si} + \sum R + R_{se} \quad [m^2 K / W]$$

$$U = \frac{1}{R_T} \quad [W / m^2 K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N20} = 0,75 \text{ W} / \text{m}^2 \text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,35 \text{ W} / \text{m}^2 \text{K}$

$U < U_{N20}$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Podlaha 2 - 1NP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i	20,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	21,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	R_{si}	R_{se}	R_T [m ² K/W]
1	Dlažba keramická	0,020	1,010	0,020	0,17	0,17	0,404
2	Beton hutný	0,050	1,230	0,041			
3	Folie PVC	0,001	0,160	0,003			
4	TI - Isover Orsil N	0,100	0,043	2,326			
5	Strop. k-ce železobeton	0,150	1,430	0,105			
6	Omítka VC	0,015	0,990	0,015			
			Σ	0,064			

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

$$R_T = R_{si} + \Sigma R + R_{se} \quad [m^2 K / W]$$

$$U = \frac{1}{R_T} \quad [W / m^2 K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N20} = 0,75 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,35 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

$U < U_{N20}$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Podlaha 1 - 2NP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i	20,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	21,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	R_{si}	R_{se}	R_T [m ² K/W]
1	Vlysy	0,0100	0,180	0,056	0,17	0,17	0,439
2	Beton hutný	0,0500	1,230	0,041			
3	Folie PVC	0,0005	0,160	0,003			
4	TI - Isover Orsil N	0,1000	0,043	2,326			
5	Strop. k-ce železobeton	0,1500	1,430	0,105			
6	Sádrokarton	0,0125	0,220	0,057			
7	Baumit termo omítka - Termo Putz	0,0200	0,130	0,154			
			Σ	0,099			

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

$$R_T = R_{si} + \Sigma R + R_{se} \quad [m^2 K / W]$$

$$U = \frac{1}{R_T} \quad [W / m^2 K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N20} = 2,20 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,32 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

$U < U_{N20}$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Podlaha 2 - 2NP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i	20,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	21,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	R_{si}	R_{se}	R_T [m ² K/W]
1	Dlažba keramická	0,0200	1,010	0,020	0,17	0,17	0,404
2	Beton hutný	0,0500	1,230	0,041			
3	Folie PVC	0,0005	0,160	0,003			
4	TI - Isover Orsil N	0,1000	0,043	2,326			
5	Strop. k-ce železobeton	0,1500	1,430	0,105			
6	Sádkokarton	0,0125	0,220	0,057			
7	Baumit termo omítka - Termo Putz	0,0200	0,130	0,154			
			Σ	0,064			

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

$$R_T = R_{si} + \sum R + R_{se} \quad [m^2 K / W]$$

$$U = \frac{1}{R_T} \quad [W / m^2 K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N20} = 2,20 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,33 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

$U < U_{N20}$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Venkovní stěna - S01

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i	20,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	21,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m^2K/W]	R_{si}	R_{se}	R_T [m^2K/W]
1	Baumit termo omítka -	0,020	0,130	0,154	0,13	0,04	5,759
2	Zdivo z CP	0,440	0,800	0,550			
3	Baumit open EPS-F	0,200	0,041	4,878			
4	Baumit open sturktur. omítka	0,005	0,700	0,007			
			Σ	5,589			

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

$$R_T = R_{si} + \sum R + R_{se} \quad [m^2K/W]$$

$$\Delta U = 0,05 \quad W / m^2K$$

$$U = \frac{1}{R_T} + \Delta U \quad [W / m^2K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N20} = 0,30 \text{ W} / m^2K$

Vypočtená hodnota: $U = 0,22 \text{ W} / m^2K$

$U < U_{N20}$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Venkovní stěna - S02

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i	20,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	21,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	R_{si}	R_{se}	R_T [m ² K/W]
1	Keramický obklad	0,006	1,010	0,006	0,13	0,04	5,611
2	Zdivo z CP	0,440	0,800	0,550			
3	Baumit open EPS-F	0,200	0,041	4,878			
4	Baumit open sturktur. omítka	0,005	0,700	0,007			
			Σ	5,441			

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

$$R_T = R_{si} + \sum R + R_{se} \quad [m^2K/W]$$

$$\Delta U = 0,05 \quad W / m^2K$$

$$U = \frac{1}{R_T} + \Delta U \quad [W / m^2K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N20} = 0,30 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,23 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

$U < U_{N20}$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Vnitřní stěna – SN1

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i	20,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	21,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	R_{si}	R_{se}	R_T [m ² K/W]
1	Baumit termo omítka - Termo Putz	0,020	0,130	0,154	0,13	0,13	1,118
2	Zdivo z CP	0,440	0,800	0,550			
3	Baumit termo omítka - Termo Putz	0,020	0,130	0,154			
			Σ	0,858			

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

$$R_T = R_{si} + \sum R + R_{se} \quad [m^2K/W]$$

$$\Delta U = 0,05 \quad W / m^2K$$

$$U = \frac{1}{R_T} + \Delta U \quad [W / m^2K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N20} = 1,30 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,94 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

$U < U_{N20}$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Vnitřní stěna - SN2

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i	20,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	21,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	R_{si}	R_{se}	R_T [m ² K/W]
1	Baumit termo omítka - Termo Putz	0,020	0,130	0,154	0,13	0,13	0,930
2	Zdivo z CP	0,290	0,800	0,363			
3	Baumit termo omítka - Termo Putz	0,020	0,130	0,154			
			Σ	0,670			

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

$$R_T = R_{si} + \sum R + R_{se} \quad [m^2 K / W]$$

$$U = \frac{1}{R_T} \quad [W / m^2 K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N20} = 1,30 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 1,08 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

$U < U_{N20}$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Vnitřní stěna - SN3

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i	20,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	21,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	R_{si}	R_{se}	R_T [m ² K/W]
1	Baumit termo omítka - Termo Putz	0,020	0,130	0,154	0,13	0,13	1,298
2	Zdivo YTONG P2-500	0,100	0,137	0,730			
3	Baumit termo omítka - Termo Putz	0,020	0,130	0,154			
			Σ	1,038			

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

$$R_T = R_{si} + \Sigma R + R_{se} \quad [m^2 K / W]$$

$$U = \frac{1}{R_T} \quad [W / m^2 K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N20} = 1,30 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,77 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

$U < U_{N20}$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Vnitřní stěna - SN4

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i	20,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	21,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	R_{si}	R_{se}	R_T [m ² K/W]
1	Keramický obklad	0,006	1,010	0,006	0,13	0,13	0,782
2	Zdivo CP	0,290	0,800	0,363			
3	Baumit termo omítka - Termo Putz	0,020	0,130	0,154			
			Σ	0,522			

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

$$R_T = R_{si} + \Sigma R + R_{se} \quad [m^2 K / W]$$

$$U = \frac{1}{R_T} \quad [W / m^2 K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N20} = 2,70 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 1,28 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

$U < U_{N20}$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Vnitřní stěna - SN5**Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota T_i	20,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	21,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	R _{si}	R _{se}	R _T [m ² K/W]
1	Keramický obklad	0,006	1,010	0,006	0,13	0,13	1,150
2	Zdivo YTONG P2-500	0,100	0,137	0,730			
3	Baumit termo omítka - Termo Putz	0,020	0,130	0,154			
			Σ	0,890			

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

$$R_T = R_{si} + \sum R + R_{se} \quad [m^2 K / W]$$

$$U = \frac{1}{R_T} \quad [W / m^2 K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N20} = 2,70 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,87 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

$U < U_{N20}$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Vnitřní stěna - SN6

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i	20,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	21,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	R_{si}	R_{se}	R_T [m ² K/W]
1	Keramický obklad	0,006	1,010	0,006	0,13	0,13	1,002
2	Zdivo YTONG P2-500	0,100	0,137	0,730			
3	Keramický obklad	0,006	1,010	0,006			
			Σ	0,742			

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

$$R_T = R_{si} + \Sigma R + R_{se} \quad [m^2 K / W]$$

$$U = \frac{1}{R_T} \quad [W / m^2 K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N20} = 2,70 \text{ W} / \text{m}^2 \text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 1,00 \text{ W} / \text{m}^2 \text{K}$

$U < U_{N20}$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Stropní konstrukce

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i	20,0 °C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}	-15,0 °C
Teplota na vnější straně T_e	-12,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}	21,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi}	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo vrstvy	Název vrstvy	d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	R_{si}	R_{se}	R_T [m ² K/W]
1	Baumit termo omítka - Termo Putz	0,0200	0,130	0,154	0,10	0,10	6,673
2	Sádrokarton	0,0125	0,220	0,057			
3	Strop. k-ce železobeton	0,1500	1,430	0,105			
4	TI - minerální vlákna	0,2400	0,039	6,154			
5	Folie - pro clima SOLITEX PLUS	0,0006	0,170	0,004			
			Σ	6,473			

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

$$R_T = R_{si} + \sum R + R_{se} \quad [m^2 K / W]$$

$$U = \frac{1}{R_T} \quad [W / m^2 K]$$

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N20} = 0,30 \text{ W} / \text{m}^2 \text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,15 \text{ W} / \text{m}^2 \text{K}$

$U < U_{N20}$ POŽADAVEK JE SPLNĚN

VÝPOČET SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA - VÝPLNĚ OTVORŮ

OKNA

OZN.	SPECIFIKACE	ROZMĚRY [mm]	U [W/m ² K]	U _N [W/m ² K]	POSOUZENÍ
O1	dřevěné, sklápěcí, jednokřídlé	1800 x 400	1,2	3,5	$U \leq U_N$ VYHOVUJE
O2	dřevěné, sklápěcí, jednokřídlé	600 x 500	1,2	3,5	$U \leq U_N$ VYHOVUJE
O3	dřevěné, sklápěcí, jednokřídlé	900 x 1300	1,2	3,5	$U \leq U_N$ VYHOVUJE
O4	dřevěné, pevné, jednokřídlé	860 x 900	1,2	3,5	$U \leq U_N$ VYHOVUJE
O5	dřevěné, sklápěcí, dvoukřídlé	1200 x 1320	1,2	1,5	$U \leq U_N$ VYHOVUJE
O6	dřevěné, otvíravé, dvoukřídlé	1800 x 1800	1,2	1,5	$U \leq U_N$ VYHOVUJE
O7	dřevěné, sklápěcí, jednokřídlé	1015 x 900	1,2	1,5	$U \leq U_N$ VYHOVUJE
O8	dřevěné, otvíravé, dvoukřídlé	1500 x 1800	1,2	1,5	$U \leq U_N$ VYHOVUJE
O9	dřevěné, sklápěcí, jednokřídlé	1200 x 1800	1,2	1,5	$U \leq U_N$ VYHOVUJE

DVEŘE OCHLAZOVANÉ

OZN.	SPECIFIKACE	ROZMĚRY [mm]	U [W/m ² K]	U _N [W/m ² K]	POSOUZENÍ
DO1	dřevěné, obložkové, prosklené	1600 x 1970	1,2	3,5	$U \leq U_N$ VYHOVUJE
DO12	dřevěné, obložkové, prosklené	1100 x 2000	1,2	3,5	$U \leq U_N$ VYHOVUJE
DO13	dřevěné, obložkové, prosklené	900 x 1970	1,2	3,5	$U \leq U_N$ VYHOVUJE
DO14	dřevěné, obložkové, prosklené	900 x 1970	1,2	3,5	$U \leq U_N$ VYHOVUJE
DO17	balkónové, obložkové, prosklené	1600 x 2620	1,2	1,7	$U \leq U_N$ VYHOVUJE

DVEŘE VNITŘNÍ

OZN.	SPECIFIKACE	ROZMĚRY [mm]	U [W/m ² K]	U _N [W/m ² K]	POSOUZENÍ
DN2	dřevěné, ocelová zárubeň, plné	800 x 1970	2,3	3,5	$U \leq U_N$ VYHOVUJE
DN3	dřevěné, ocelová zárubeň, plné	800 x 1970	2,3	3,5	$U \leq U_N$ VYHOVUJE
DN4	dřevěné, ocelová zárubeň, plné	900 x 1970	1,9	3,5	$U \leq U_N$ VYHOVUJE
DN6	dřevěné, ocelová zárubeň, plné	700 x 1970	2,3	3,5	$U \leq U_N$ VYHOVUJE
DN8	dřevěné, ocelová zárubeň, plné	900 x 1970	2,3	3,5	$U \leq U_N$ VYHOVUJE
DN9	dřevěné, ocelová zárubeň, plné	900 x 1970	1,2	3,5	$U \leq U_N$ VYHOVUJE
DN15	dřevěné, obložkové, plné	900 x 1970	2,3	3,5	$U \leq U_N$ VYHOVUJE
DN16	dřevěné, obložkové, plné	900 x 1970	2,3	3,5	$U \leq U_N$ VYHOVUJE
DN20	dřevění, shrnovací	700 x 1970	2,3	3,5	$U \leq U_N$ VYHOVUJE

Hodnoty součinitele prostupu tepla byly získány z projektových podkladů stavby.

B.2.2 VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT

Název objektu:

BYTOVÝ DŮM ADRIANA

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e -12.0 °C

Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$ 8.4 °C

Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} 1.45

Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$ 16.6 °C

Půdorysná plocha podlahy objektu A 437.5 m²

Exponovaný obvod objektu P 92.0 m

Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V 4215.3 m³

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1S
Číslo místnosti:	1	Název místnosti:	Schodiště
Pūd. plocha A:	11.5 m ²	Objem vzduchu V:	29.5 m ³
Exp. obvod P:	25.5 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	10.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	10.0 °C
Výměna n_{50} :	1.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO01a	12.2	0.39	$e = 1.00$	0.05	-----	5.38 W/K
SO02a	1.3	0.39	$e = 1.00$	0.05	-----	0.59 W/K
Podlaha 1 - 1S	11.5	0.30	$G_w = 1.00$	-----	0.16	0.20 W/K
SO01b	12.4	0.40	$G_w = 1.00$	-----	0.30	0.39 W/K
SO02b	2.0	0.40	$G_w = 1.00$	-----	0.30	0.06 W/K
SN00	12.4	1.03	$b_u = 0.45$	0.00	-----	5.74 W/K
SN01	0.8	1.24	$f_{i,j} = -0.23$	0.00	-----	-0.22 W/K
SN05	2.1	0.99	$f_{i,j} = -0.23$	0.00	-----	-0.48 W/K
DN8	2.0	2.30	$f_{i,j} = -0.23$	0.00	-----	-1.06 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	233 W,	tj.	2.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	233 W,	tj.	0.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1S
Číslo místnosti:	2	Název místnosti:	N - Sklep
Pūd. plocha A:	17.2 m ²	Objem vzduchu V:	44.3 m ³
Exp. obvod P:	16.6 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	0.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO01a	4.0	0.39	$e = 1.00$	0.05	-----	1.76 W/K
O2	0.6	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	0.72 W/K
SO01b	6.8	0.40	$G_w = 1.00$	-----	0.30	-2.06 W/K
Podlaha 1 - 1S	17.2	0.30	$G_w = 1.00$	-----	0.16	-2.84 W/K
SN00	12.4	1.03	$f_{i,j} = -0.83$	0.00	-----	-10.63 W/K
SN01	9.4	1.24	$f_{i,j} = -1.25$	0.00	-----	-14.63 W/K
DN3	2.0	2.30	$f_{i,j} = -1.25$	0.00	-----	-5.81 W/K
Podlaha 1 - 1NP	17.2	0.35	$f_{i,j} = -1.67$	0.00	-----	-10.02 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušování vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-522 W,	tj.	-4.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	90 W,	tj.	0.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-432 W,	tj.	-1.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1S
Číslo místnosti:	3	Název místnosti:	N - Sklep
Pūd. plocha A:	11.2 m ²	Objem vzduchu V:	28.9 m ³
Exp. obvod P:	13.8 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	0.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W

Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO01a	2.4	0.39	$e = 1.00$	0.05	-----	1.06 W/K
O2	0.6	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	0.72 W/K
SO01b	4.5	0.40	$G_w = 1.00$	-----	0.30	-1.35 W/K
Podlaha 1 - 1S	11.2	0.30	$G_w = 1.00$	-----	0.16	-1.85 W/K
SN01	9.4	1.24	$f_{i,j} = -1.25$	0.00	-----	-14.63 W/K
DN3	2.0	2.30	$f_{i,j} = -1.25$	0.00	-----	-5.81 W/K
Podlaha 1 - 1NP	11.2	0.35	$f_{i,j} = -1.67$	0.00	-----	-6.53 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-341 W,	tj.	-3.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	59 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-282 W,	tj.	-1.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1S
Číslo místnosti:	4	Název místnosti:	N - Sklep
Půd. plocha A:	8.0 m ²	Objem vzduchu V:	20.6 m ³
Exp. obvod P:	12.3 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	0.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO01a	1.9	0.39	$e = 1.00$	0.05	-----	0.82 W/K
O2	0.3	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	0.36 W/K
SO01b	3.2	0.40	$G_w = 1.00$	-----	0.30	-0.97 W/K
Podlaha 1 - 1S	8.0	0.30	$G_w = 1.00$	-----	0.16	-1.32 W/K
SN03	1.8	0.98	$f_{i,j} = -1.25$	0.00	-----	-2.23 W/K
DN2	1.8	2.30	$f_{i,j} = -1.25$	0.00	-----	-5.23 W/K
Podlaha 1 - 1NP	8.0	0.35	$f_{i,j} = -1.67$	0.00	-----	-4.65 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-159 W,	tj.	-1.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	42 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-117 W,	tj.	-0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1S
Číslo místnosti:	5	Název místnosti:	N - Sklep
Půd. plocha A:	8.0 m ²	Objem vzduchu V:	20.6 m ³
Exp. obvod P:	12.3 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	0.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO01a	1.9	0.39	$e = 1.00$	0.05	-----	0.82 W/K
O2	0.3	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	0.36 W/K
SO01b	3.2	0.40	$G_w = 1.00$	-----	0.30	-0.97 W/K
Podlaha 1 - 1S	8.0	0.30	$G_w = 1.00$	-----	0.16	-1.32 W/K
SN03	1.8	0.98	$f_{i,i} = -1.25$	0.00	-----	-2.23 W/K
DN2	1.8	2.30	$f_{i,i} = -1.25$	0.00	-----	-5.23 W/K
Podlaha 1 - 1NP	8.0	0.35	$f_{i,i} = -1.67$	0.00	-----	-4.66 W/K

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

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-159 W,	tj.	-1.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	42 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-117 W,	tj.	-0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1S
Číslo místnosti:	6	Název místnosti:	N - Sklep
Půd. plocha A:	15.4 m ²	Objem vzduchu V:	39.8 m ³
Exp. obvod P:	15.7 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	0.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h

Výměna n_{50} : 2.5 1/h Činitelé $e + \varepsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO01a	4.0	0.39	$e = 1.00$	0.05	-----	1.74 W/K
O2	0.6	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	0.72 W/K
Podlaha 1 - 1S	15.4	0.30	$G_w = 1.00$	-----	0.16	-2.55 W/K
SO01b	6.8	0.40	$G_w = 1.00$	-----	0.30	-2.04 W/K
SN01	11.2	1.24	$f_{,i} = -0.83$	0.00	-----	-11.61 W/K
SN01	9.3	1.24	$f_{,i} = -1.25$	0.00	-----	-14.48 W/K
DN3	2.0	2.30	$f_{,i} = -1.25$	0.00	-----	-5.81 W/K
Podlaha 1 - 1NP	15.4	0.35	$f_{,i} = -1.67$	0.00	-----	-9.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -516 W, tj. -4.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 81 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -435 W, tj. -1.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1S
Číslo místnosti:	7	Název místnosti:	Schodiště
Půd. plocha A:	11.6 m ²	Objem vzduchu V:	29.6 m ³
Exp. obvod P:	14.0 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	10.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	10.0 °C
Výměna n_{50} :	1.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO01a	3.0	0.39	$e = 1.00$	0.05	-----	1.30 W/K
Podlaha 1 - 1S	11.6	0.30	$G_w = 1.00$	-----	0.16	0.20 W/K
SO01b	4.4	0.40	$G_w = 1.00$	-----	0.30	0.14 W/K
SN01	12.6	1.24	$b_u = 0.45$	0.00	-----	7.03 W/K
SN02	12.5	1.26	$b_u = 0.45$	0.00	-----	7.11 W/K
SN01	5.4	1.24	$f_{,i} = -0.23$	0.00	-----	-1.52 W/K
DN9	2.2	1.20	$f_{,i} = -0.23$	0.00	-----	-0.61 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	300 W,	tj.	2.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	300 W,	tj.	1.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1S
Číslo místnosti:	8	Název místnosti:	N - Sklep
Pūd. plocha A:	8.1 m ²	Objem vzduchu V:	21.0 m ³
Exp. obvod P:	12.4 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	0.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO01a	1.9	0.39	$e = 1.00$	0.05	-----	0.82 W/K
O2	0.3	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	0.36 W/K
SO01b	3.2	0.40	$G_w = 1.00$	-----	0.30	-0.97 W/K
Podlaha 1 - 1S	8.1	1.20	$G_w = 1.00$	-----	0.54	-4.46 W/K
SN01	3.6	1.24	$f_{i,j} = -1.25$	0.00	-----	-5.52 W/K
SN02	12.5	1.26	$f_{i,j} = -0.83$	0.00	-----	-13.17 W/K
DN6	1.8	2.30	$f_{i,j} = -1.25$	0.00	-----	-5.23 W/K
Podlaha 1 - 1NP	8.1	0.35	$f_{i,j} = -1.67$	0.00	-----	-4.74 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-395 W,	tj.	-3.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	43 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-352 W,	tj.	-1.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1S
Číslo místnosti:	9	Název místnosti:	N - Sklep
Pūd. plocha A:	8.4 m ²	Objem vzduchu V:	21.5 m ³
Exp. obvod P:	12.6 m	Počet na podlaží:	1

Teplota T_i :	0.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO01a	1.9	0.39	$e = 1.00$	0.05	-----	0.84 W/K
O2	0.3	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	0.36 W/K
SO01b	3.3	0.40	$G_w = 1.00$	-----	0.30	-0.99 W/K
Podlaha 1 - 1S	8.4	0.30	$G_w = 1.00$	-----	0.16	-1.38 W/K
SN01	3.7	1.24	$f_{i,j} = -1.25$	0.00	-----	-5.69 W/K
DN6	1.8	2.30	$f_{i,j} = -1.25$	0.00	-----	-5.23 W/K
Podlaha 1 - 1NP	8.4	0.35	$f_{i,j} = -1.67$	0.00	-----	-4.87 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-204 W,	tj.	-1.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	44 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-160 W,	tj.	-0.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1S
Číslo místnosti:	11	Název místnosti:	N - Sklep
Půd. plocha A:	10.4 m ²	Objem vzduchu V:	26.9 m ³
Exp. obvod P:	13.5 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	0.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO01a	7.5	0.39	$e = 1.00$	0.05	-----	3.30 W/K
O2	0.3	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	0.36 W/K
SO01b	11.6	0.40	$G_w = 1.00$	-----	0.30	-3.50 W/K
Podlaha 1 - 1S	10.4	0.30	$G_w = 1.00$	-----	0.16	-1.72 W/K
SN01	5.1	1.24	$f_{i,j} = -1.25$	0.00	-----	-7.87 W/K
DN6	1.8	2.30	$f_{i,j} = -1.25$	0.00	-----	-5.23 W/K
Podlaha 1 - 1NP	10.4	0.35	$f_{i,j} = -1.67$	0.00	-----	-6.09 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -249 W, tj. -2.4 % z celkové ztráty prostupem objektu

Ztráta větráním $F_{i,V}$: 55 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním objektu

Ztráta celková $F_{i,HL}$: -194 W, tj. -0.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1S
Číslo místnosti:	12	Název místnosti:	Kočárkárna
Půd. plocha A:	22.8 m ²	Objem vzduchu V:	58.6 m ³
Exp. obvod P:	19.1 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	15.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO01a	15.5	0.39	$e = 1.00$	0.05	-----	6.81 W/K
O1	0.7	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	0.86 W/K
Podlaha 1 - 1S	22.8	0.30	$G_w = 1.00$	-----	0.17	1.35 W/K
SO01b	11.3	0.40	$G_w = 1.00$	-----	0.32	1.27 W/K
SN01	11.0	1.24	$f_{i,i} = 0.19$	0.00	-----	2.53 W/K
DN3	2.0	2.30	$f_{i,i} = 0.19$	0.00	-----	0.86 W/K
Podlaha 1 - 1NP	22.8	0.35	$f_{i,i} = -0.19$	0.00	-----	-1.48 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 329 W, tj. 3.1 % z celkové ztráty prostupem objektu

Ztráta větráním $F_{i,V}$: 269 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním objektu

Ztráta celková $F_{i,HL}$: 598 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1S
Číslo místnosti:	13	Název místnosti:	V. chodba
Půd. plocha A:	22.8 m ²	Objem vzduchu V:	58.9 m ³
Exp. obvod P:	19.2 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	10.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce

Vytápění: nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání: přirozené Min. hyg. výměna: 1.5 1/h
 Výměna n_{50} : 2.5 1/h Činitelé $e + \varepsilon$: 0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO01a	8.8	0.39	$e = 1.00$	0.05	-----	3.89 W/K
DO1	3.8	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	4.54 W/K
Podlaha 1 - 1S	22.8	0.30	$G_w = 1.00$	-----	0.17	0.40 W/K
SN01	38.5	1.24	$f_{i,j} = -0.23$	0.00	-----	-10.84 W/K
DN3	4.0	2.30	$f_{i,j} = -0.23$	0.00	-----	-2.11 W/K
Podlaha 1 - 1NP	22.8	0.35	$f_{i,j} = -0.45$	0.00	-----	-3.63 W/K

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

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -171 W, tj. -1.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 661 W, tj. 3.6 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 490 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží: 1 Název podlaží: 1S
 Číslo místnosti: 14 Název místnosti: **Kolárna**
 Půd. plocha A: 24.5 m² Objem vzduchu V: 62.8 m³
 Exp. obvod P: 19.2 m Počet na podlaží: 1
 Teplota T_i : 15.0 °C Typ vytápění: přirozená konvekce
 Vytápění: nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání: přirozené Min. hyg. výměna: 0.5 1/h
 Výměna n_{50} : 2.5 1/h Činitelé $e + \varepsilon$: 0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO01a	5.8	0.39	$e = 1.00$	0.05	-----	2.55 W/K
O1	0.7	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	0.86 W/K
Podlaha 1 - 1S	24.5	0.30	$G_w = 1.00$	-----	0.17	1.45 W/K
SO01b	4.5	0.40	$G_w = 1.00$	-----	0.32	0.51 W/K
SN01	15.8	1.24	$f_{i,j} = 0.19$	0.00	-----	3.62 W/K
Podlaha 1 - 1NP	24.5	0.35	$f_{i,j} = -0.19$	0.00	-----	-1.59 W/K

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

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	200 W,	tj.	1.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	288 W,	tj.	1.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	488 W,	tj.	1.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1S
Číslo místnosti:	15	Název místnosti:	Technická místnost
Půd. plocha A:	23.6 m ²	Objem vzduchu V:	60.5 m ³
Exp. obvod P:	20.6 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	15.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. Výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO01a	5.8	0.39	$e = 1.00$	0.05	-----	2.55 W/K
O1	0.7	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	0.86 W/K
Podlaha 1 - 1S	23.6	0.30	$G_w = 1.00$	-----	0.17	1.39 W/K
SO01b	4.5	0.40	$G_w = 1.00$	-----	0.32	0.51 W/K
SN01	12.6	1.24	$f_{i,i} = 0.19$	0.00	-----	2.90 W/K
DN4	2.0	1.90	$f_{i,i} = 0.19$	0.00	-----	0.71 W/K
Podlaha 1 - 1NP	23.6	0.35	$f_{i,i} = -0.19$	0.00	-----	-1.53 W/K

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

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	200 W,	tj.	1.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	278 W,	tj.	1.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	478 W,	tj.	1.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1S
Číslo místnosti:	16	Název místnosti:	V. chodba
Půd. plocha A:	24.5 m ²	Objem vzduchu V:	62.8 m ³
Exp. obvod P:	19.8 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	10.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W

Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	1.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO01a	10.0	0.39	$e = 1.00$	0.05	-----	4.41 W/K
DN1	3.8	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	4.54 W/K
Podlaha 1 - 1S	24.5	0.30	$G_w = 1.00$	-----	0.17	0.43 W/K
SN01	39.1	1.24	$f_{i,j} = -0.23$	0.00	-----	-11.02 W/K
DN4	2.0	1.90	$f_{i,j} = -0.23$	0.00	-----	-0.87 W/K
DN3	2.0	2.30	$f_{i,j} = -0.23$	0.00	-----	-1.06 W/K
Podlaha 1 - 1NP	24.5	0.35	$f_{i,j} = -0.45$	0.00	-----	-3.90 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-164 W,	tj.	-1.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	705 W,	tj.	3.9 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	541 W,	tj.	1.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1S
Číslo místnosti:	17	Název místnosti:	Sklad
Půd. plocha A:	31.3 m ²	Objem vzduchu V:	80.3 m ³
Exp. obvod P:	20.8 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	15.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO01a	17.5	0.39	$e = 1.00$	0.05	-----	7.69 W/K
O1	0.7	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	0.86 W/K
O4	3.5	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	4.18 W/K
Podlaha 1 - 1S	31.3	0.30	$G_w = 1.00$	-----	0.17	1.85 W/K
SO01b	20.6	0.40	$G_w = 1.00$	-----	0.32	2.32 W/K
SN01	13.0	1.24	$f_{i,j} = 0.19$	0.00	-----	2.98 W/K
Podlaha 1 - 1NP	31.3	0.35	$f_{i,j} = -0.19$	0.00	-----	-2.03 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	482 W,	tj.	4.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	368 W,	tj.	2.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	850 W,	tj.	3.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1S
Číslo místnosti:	18	Název místnosti:	Úklid
Půd. plocha A:	2.0 m ²	Objem vzduchu V:	5.1 m ³
Exp. obvod P:	5.9 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	10.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	10.0 °C
Výměna n_{50} :	1.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO01a	1.8	0.39	$e = 1.00$	0.05	-----	0.78 W/K
Podlaha 2 - 1S	2.0	0.30	$G_w = 1.00$	-----	0.17	0.04 W/K
SO01b	1.2	0.40	$G_w = 1.00$	-----	0.32	0.04 W/K
SN01	5.5	1.24	$f_{,i} = -0.23$	0.00	-----	-1.54 W/K
SN05	3.0	0.99	$f_{,i} = -0.23$	0.00	-----	-0.68 W/K

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

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-30 W,	tj.	-0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-30 W,	tj.	-0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1S
Číslo místnosti:	19	Název místnosti:	Chodba
Půd. plocha A:	58.2 m ²	Objem vzduchu V:	167.4 m ³
Exp. obvod P:	63.0 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	15.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO01a	3.1	0.39	e = 1.00	0.05	-----	1.37 W/K
O3	1.2	1.20	e = 1.00	0.00	-----	1.40 W/K
SO01b	3.0	0.40	Gw= 1.00	-----	0.32	0.34 W/K
Podlaha 1 - 1S	58.2	0.30	Gw= 1.00	-----	0.17	3.44 W/K
SN01	48.9	1.24	bu= 0.56	0.00	-----	33.93 W/K
SN03	6.3	0.98	bu= 0.56	0.00	-----	3.46 W/K
DN3	6.1	2.30	bu= 0.56	0.00	-----	7.81 W/K
DN2	3.6	2.30	bu= 0.56	0.00	-----	4.69 W/K
DN6	5.4	2.30	bu= 0.56	0.00	-----	7.02 W/K
SN01	27.8	1.24	f,i = 0.19	0.00	-----	6.38 W/K
SN05	5.1	0.99	f,i = 0.19	0.00	-----	0.94 W/K
DN3	4.0	2.30	f,i = 0.19	0.00	-----	1.72 W/K
DN8	2.0	2.30	f,i = 0.19	0.00	-----	0.86 W/K
DN9	2.2	2.30	f,i = 0.19	0.00	-----	0.95 W/K
Podlaha 1 - 1NP	4.6	0.35	f,i = 0.19	0.00	-----	0.30 W/K
Podlaha 1 - 1NP	33.3	0.35	f,i =-0.19	0.00	-----	-2.16 W/K
Podlaha 2 - 1NP	20.4	0.35	f,i =-0.33	0.00	-----	-2.38 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	1892 W,	tj.	17.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	768 W,	tj.	4.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	2660 W,	tj.	9.3 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	727 W,	tj.	6.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	3794 W,	tj.	20.9 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	4522 W,	tj.	15.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	101	Název místnosti:	Schodiště
Půd. plocha A:	18.8 m ²	Objem vzduchu V:	58.0 m ³
Exp. obvod P:	20.8 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	10.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h

Výměna n_{50} : 2.5 1/h Činitelé $e + \varepsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	27.0	0.22	$e = 1.00$	0.05	-----	7.29 W/K
DO13	2.3	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	2.77 W/K
DO12	4.5	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	5.40 W/K
SN1	16.3	0.94	$f, i = -0.45$	0.00	-----	-6.95 W/K
SN2	8.4	1.08	$f, i = -0.45$	0.00	-----	-4.15 W/K
SN3	7.1	0.77	$f, i = -0.45$	0.00	-----	-2.47 W/K
DN15	2.0	2.30	$f, i = -0.45$	0.00	-----	-2.11 W/K
Podlaha 1 – NP	1.1	0.35	$f, i = -0.23$	0.00	-----	-0.09 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -7 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 217 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 210 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží: 2 Název podlaží: 1NP
 Číslo místnosti: 102 Název místnosti: **Ložnice**
 Půd. plocha A: 13.4 m² Objem vzduchu V: 41.3 m³
 Exp. obvod P: 16.0 m Počet na podlaží: 1
 Teplota T_i : 20.0 °C Typ vytápění : přirozená konvekce
 Vytápění: nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání: přirozené Min. hyg. výměna: 0.5 1/h
 Výměna n_{50} : 2.5 1/h Činitelé $e + \varepsilon$: 0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	8.6	0.22	$e = 1.00$	0.05	-----	2.33 W/K
O8	2.7	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	3.24 W/K
Podlaha 1 - 1NP	13.4	0.35	$bu = 0.63$	0.00	-----	2.97 W/K
SN1	15.2	0.94	$f, i = 0.31$	0.00	-----	4.48 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 416 W, tj. 3.9 % z celkové ztráty prostupem objektu

Ztráta větráním $F_{i,V}$: 225 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 641 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	103	Název místnosti:	Ložnice
Půd. plocha A:	15.9 m ²	Objem vzduchu V:	49.0 m ³
Exp. obvod P:	16.9 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	9.0	0.22	$e = 1.00$	0.05	-----	2.43 W/K
O8	2.7	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	3.24 W/K
Podlaha 1 - 1NP	15.9	0.35	$bu = 0.63$	0.00	-----	3.52 W/K
SN4	15.4	1.28	$f_i = -0.13$	0.00	-----	-2.46 W/K

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

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 215 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 266 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 482 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	104	Název místnosti:	Koupelna
Půd. plocha A:	8.4 m ²	Objem vzduchu V:	25.9 m ³
Exp. obvod P:	13.9 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	24.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	220.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	220.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n_{50} :	1.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SN4	24.3	1.28	$f_{i,i} = 0.11$	0.00	-----	3.46 W/K
SN5	3.8	0.87	$f_{i,i} = 0.11$	0.00	-----	0.36 W/K
SN6	4.7	1.00	$f_{i,i} = 0.11$	0.00	-----	0.53 W/K
DN20	1.6	2.30	$f_{i,i} = 0.11$	0.00	-----	0.41 W/K
Podlaha 2 - 1NP	8.4	0.35	$f_{i,i} = 0.25$	0.00	-----	0.74 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.94 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 198 W, tj. 1.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 299 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 497 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	105	Název místnosti:	WC
Půd. plocha A:	1.4 m ²	Objem vzduchu V:	4.3 m ³
Exp. obvod P:	4.8 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	80.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	80.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n_{50} :	1.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SN6	4.7	1.00	$f_{i,i} = -0.13$	0.00	-----	-0.59 W/K
Podlaha 2 - 1NP	1.4	0.35	$f_{i,i} = 0.16$	0.00	-----	0.08 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -16 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: -16 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	106	Název místnosti:	Komora
Pūd. plocha A:	2.7 m ²	Objem vzduchu V:	8.1 m ³
Exp. obvod P:	6.8 m	Počet na podlaží:	1
Teplota Ti:	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu Vsu:	0.0 m ³ /h
Odvod Vex:	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n ₅₀ :	1.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U _{eq}	H _T
SN4	2.5	1.28	f _i = -0.13	0.00	-----	-0.40 W/K
Podlaha 1 - 1NP	2.7	0.35	f _i = 0.31	0.00	-----	0.29 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T:	-4 W,	tj.	-0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL:	-4 W,	tj.	-0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	107	Název místnosti:	Spíž
Pūd. plocha A:	1.8 m ²	Objem vzduchu V:	5.6 m ³
Exp. obvod P:	5.4 m	Počet na podlaží:	1
Teplota Ti:	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu Vsu:	0.0 m ³ /h
Odvod Vex:	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n ₅₀ :	1.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U _{eq}	H _T
SN4	5.1	1.28	f _i = -0.13	0.00	-----	-0.81 W/K
Podlaha 1 - 1NP	1.8	0.35	f _i = 0.31	0.00	-----	0.20 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-20 W,	tj.	-0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-20 W,	tj.	-0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	108	Název místnosti:	Kuchyň
Půd. plocha A:	20.0 m ²	Objem vzduchu V:	61.4 m ³
Exp. obvod P:	18.3 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	1.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	13.3	0.22	$e = 1.00$	0.05	-----	3.58 W/K
O6	3.2	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	3.89 W/K
Podlaha 1 - 1NP	20.0	0.35	$f, i = 0.31$	0.00	-----	2.19 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušování vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 1.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	309 W,	tj.	2.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	1002 W,	tj.	5.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	1311 W,	tj.	4.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	109	Název místnosti:	Obývací pokoj
Půd. plocha A:	31.3 m ²	Objem vzduchu V:	96.1 m ³
Exp. obvod P:	22.5 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	32.5	0.22	$e = 1.00$	0.05	-----	8.76 W/K
O7	2.7	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	3.29 W/K
DO17	4.9	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	5.88 W/K
SN2	8.4	1.08	$f_{,i} = 0.31$	0.00	-----	2.85 W/K
Podlaha 1 - 1NP	31.3	0.35	$f_{,i} = 0.16$	0.00	-----	1.71 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 720 W, tj. 6.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 523 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1243 W, tj. 4.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	111	Název místnosti:	Předsíň
Půd. plocha A:	11.9 m ²	Objem vzduchu V:	36.6 m ³
Exp. obvod P:	18.1 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n_{50} :	1.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
Podlaha 1 - 1NP	1.3	0.35	$bu = 0.63$	0.00	-----	0.29 W/K
SN5	3.8	0.87	$f_{,i} = -0.13$	0.00	-----	-0.41 W/K
SN3	7.1	0.77	$f_{,i} = 0.31$	0.00	-----	1.70 W/K
DN20	1.6	2.30	$f_{,i} = -0.13$	0.00	-----	-0.47 W/K
DN15	2.0	2.30	$f_{,i} = 0.31$	0.00	-----	1.45 W/K
Podlaha 1 - 1NP	8.1	0.35	$f_{,i} = 0.16$	0.00	-----	0.44 W/K
Podlaha 1 - 1NP	1.6	0.35	$f_{,i} = 0.31$	0.00	-----	0.17 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 102 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 102 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	112	Název místnosti:	Schodiště
Pūd. plocha A:	16.5 m ²	Objem vzduchu V:	50.7 m ³
Exp. obvod P:	17.8 m	Počet na podlaží:	1
Teplota Ti:	10.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	2.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U _{eq}	H _T
SO1	6.8	0.22	e = 1.00	0.05	-----	1.83 W/K
DO14	2.3	1.20	e = 1.00	0.00	-----	2.77 W/K
SN2	35.0	1.08	f _i = -0.45	0.00	-----	-17.18 W/K
SN3	11.7	0.77	f _i = -0.45	0.00	-----	-4.08 W/K
DN15	2.0	2.30	f _i = -0.45	0.00	-----	-2.11 W/K
DN16	2.0	2.30	f _i = -0.45	0.00	-----	-2.11 W/K
Podlaha 1 - 1NP	3.4	0.35	f _i = -0.23	0.00	-----	-0.27 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T:	-465 W,	tj.	-4.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V:	190 W,	tj.	1.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL:	-276 W,	tj.	-1.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	113	Název místnosti:	Ložnice
Pūd. plocha A:	16.8 m ²	Objem vzduchu V:	51.7 m ³
Exp. obvod P:	17.0 m	Počet na podlaží:	1
Teplota Ti:	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	2.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	10.7	0.22	e = 1.00	0.05	-----	2.89 W/K
O8	2.7	1.20	e = 1.00	0.00	-----	3.24 W/K
Podlaha 1 - 1NP	16.8	0.35	bu= 0.63	0.00	-----	3.71 W/K
SN2	15.4	1.08	f _i = 0.31	0.00	-----	5.19 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	481 W,	tj.	4.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	281 W,	tj.	1.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	762 W,	tj.	2.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	114	Název místnosti:	Ložnice
Půd. plocha A:	11.7 m ²	Objem vzduchu V:	36.0 m ³
Exp. obvod P:	15.1 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	21.1	0.22	e = 1.00	0.05	-----	5.71 W/K
O8	2.7	1.20	e = 1.00	0.00	-----	3.24 W/K
Podlaha 1 - 1NP	11.7	0.35	bu= 0.63	0.00	-----	2.59 W/K
SN4	10.0	1.28	f _i = -0.13	0.00	-----	-1.60 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	318 W,	tj.	3.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	196 W,	tj.	1.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	514 W,	tj.	1.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	115	Název místnosti:	Koupelna
Pūd. plocha A:	7.4 m ²	Objem vzduchu V:	22.8 m ³
Exp. obvod P:	10.9 m	Počet na podlaží:	1
Teplota Ti:	24.0 °C	Typ vytápění:	přírozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z:	0 W
Typ větrání:	přírozené	Min. hyg. výměna:	1.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	2.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U _{eq}	H _T
SO2	7.1	0.23	e = 1.00	0.05	-----	1.98 W/K
O5	1.7	1.20	e = 1.00	0.00	-----	2.06 W/K
SN4	19.3	1.28	f _i = 0.11	0.00	-----	2.74 W/K
SN5	7.2	0.87	f _i = 0.11	0.00	-----	0.69 W/K
DN20	1.6	2.30	f _i = 0.11	0.00	-----	0.41 W/K
Podlaha 2 - 1NP	7.4	0.35	f _i = 0.25	0.00	-----	0.65 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 1.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T:	307 W,	tj.	2.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V:	418 W,	tj.	2.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL:	725 W,	tj.	2.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	116	Název místnosti:	Obývací pokoj
Pūd. plocha A:	25.0 m ²	Objem vzduchu V:	76.8 m ³
Exp. obvod P:	20.1 m	Počet na podlaží:	1
Teplota Ti:	20.0° C	Typ vytápění:	přírozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z:	0 W
Typ větrání:	přírozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	2.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	28.7	0.22	e = 1.00	0.05	-----	7.76 W/K
DO17	4.9	1.20	e = 1.00	0.00	-----	5.88 W/K
SN4	10.0	1.28	f _i = -0.13	0.00	-----	-1.60 W/K
Podlaha 1 - 1NP	25.0	0.35	f _i = 0.16	0.00	-----	1.37 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	429 W,	tj.	4.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	418 W,	tj.	2.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	847 W,	tj.	2.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	117	Název místnosti:	Kuchyň
Půd. plocha A:	19.5 m ²	Objem vzduchu V:	59.9 m ³
Exp. obvod P:	17.8 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	1.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	12.5	0.22	e = 1.00	0.05	-----	3.37 W/K
O6	3.2	1.20	e = 1.00	0.00	-----	3.89 W/K
Podlaha 1 - 1NP	19.5	0.35	f _i = 0.31	0.00	-----	2.13 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 1.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	300 W,	tj.	2.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	977 W,	tj.	5.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	1278 W,	tj.	4.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	118	Název místnosti:	Spíž
Půd. plocha A:	1.5 m ²	Objem vzduchu V:	4.7 m ³
Exp. obvod P:	5.0 m	Počet na podlaží:	1
Teplota Ti:	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu Vsu:	0.0 m ³ /h
Odvod Vex:	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n ₅₀ :	1.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U _{eq}	H _T
Podlaha 1 - 1NP	1.5	0.35	f _i = 0.31	0.00	-----	0.17 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T:	5 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL:	5 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	119	Název místnosti:	WC
Půd. plocha A:	1.4 m ²	Objem vzduchu V:	4.4 m ³
Exp. obvod P:	4.8 m	Počet na podlaží:	1
Teplota Ti:	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu Vsu:	80.0 m ³ /h
Odvod Vex:	80.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n ₅₀ :	1.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U _{eq}	H _T
Podlaha 2 - 1NP	1.4	0.35	f _i = 0.31	0.00	-----	0.16 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	5 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	5 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	121	Název místnosti:	Komora
Půd. plocha A:	3.5 m ²	Objem vzduchu V:	10.8 m ³
Exp. obvod P:	8.1 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n_{50} :	1.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
Podlaha 1 - 1NP	3.5	0.35	$f_{i,i} = 0.16$	0.00	-----	0.19 W/K
SN3	9.5	0.77	$f_{i,i} = 0.31$	0.00	-----	2.28 W/K

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

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	79 W,	tj.	0.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	79 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	122	Název místnosti:	Předsíň
Půd. plocha A:	13.9 m ²	Objem vzduchu V:	42.6 m ³
Exp. obvod P:	19.9 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n_{50} :	1.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
Podlaha 1 - 1NP	1.3	0.35	bu= 0.63	0.00	-----	0.29 W/K
SN3	2.2	0.77	f,i = 0.31	0.00	-----	0.53 W/K
SN5	7.2	0.87	f,i =-0.13	0.00	-----	-0.78 W/K
DN15	2.0	2.30	f,i = 0.31	0.00	-----	1.45 W/K
DN20	1.6	2.30	f,i =-0.13	0.00	-----	-0.47 W/K
Podlaha 1 - 1NP	10.5	0.35	f,i = 0.16	0.00	-----	0.58 W/K
Podlaha 1 - 1NP	2.1	0.35	f,i = 0.31	0.00	-----	0.23 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	58 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	58 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	123	Název místnosti:	Ložnice
Pūd. plocha A:	16.3 m ²	Objem vzduchu V:	50.1 m ³
Exp. obvod P:	16.3 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	10.8	0.22	e = 1.00	0.05	-----	2.90 W/K
O8	2.7	1.20	e = 1.00	0.00	-----	3.24 W/K
Podlaha 1 - 1NP	16.3	0.35	bu= 0.63	0.00	-----	3.60 W/K
SN2	14.0	1.08	f,i = 0.31	0.00	-----	4.74 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	463 W,	tj.	4.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	272 W,	tj.	1.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	736 W,	tj.	2.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	124	Název místnosti:	Ložnice
Pūd. plocha A:	14.6 m ²	Objem vzduchu V:	44.8 m ³
Exp. obvod P:	15.3 m	Počet na podlaží:	1
Teplota Ti:	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	2.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U _{eq}	H _T
SO1	10.8	0.22	e = 1.00	0.05	-----	2.92 W/K
O8	2.7	1.20	e = 1.00	0.00	-----	3.24 W/K
Podlaha 1 - 1NP	14.6	0.35	bu= 0.63	0.00	-----	3.21 W/K
SN5	10.0	0.87	f _i = -0.13	0.00	-----	-1.08 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T:	265 W,	tj.	2.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V:	243 W,	tj.	1.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL:	509 W,	tj.	1.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	125	Název místnosti:	Koupelna
Pūd. plocha A:	6.4 m ²	Objem vzduchu V:	19.7 m ³
Exp. obvod P:	10.2 m	Počet na podlaží:	1
Teplota Ti:	24.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu Vsu:	190.0 m ³ /h
Odvod Vex:	190.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n ₅₀ :	1.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
Podlaha 1 - 1NP	1.6	0.35	bu = 0.67	0.00	-----	0.38 W/K
SN4	12.3	0.24	f _i = 0.11	0.00	-----	0.33 W/K
SN5	14.8	0.87	f _i = 0.11	0.00	-----	1.43 W/K
DN20	1.6	2.30	f _i = 0.11	0.00	-----	0.41 W/K
Podlaha 2 - 1NP	4.5	0.35	f _i = 0.25	0.00	-----	0.39 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 1.07 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	106 W,	tj.	1.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	258 W,	tj.	1.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	365 W,	tj.	1.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	126	Název místnosti:	Obývací pokoj
Půd. plocha A:	25.0 m ²	Objem vzduchu V:	76.8 m ³
Exp. obvod P:	20.5 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přírozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přírozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	8.6	0.22	e = 1.00	0.05	-----	2.33 W/K
DO17	4.9	1.20	e = 1.00	0.00	-----	5.88 W/K
Podlaha 1 - 1NP	25.0	0.35	f _i = 0.16	0.00	-----	1.37 W/K
SN4	9.8	1.28	f _i = -0.13	0.00	-----	-1.57 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	256 W,	tj.	2.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	418 W,	tj.	2.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	674 W,	tj.	2.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	127	Název místnosti:	Kuchyň
Pūd. plocha A:	19.7 m ²	Objem vzduchu V:	60.5 m ³
Exp. obvod P:	18.0 m	Počet na podlaží:	1
Teplota Ti:	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	1.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	2.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U _{eq}	H _T
SO1	10.6	0.22	e = 1.00	0.05	-----	2.88 W/K
DO17	4.9	1.20	e = 1.00	0.00	-----	5.88 W/K
Podlaha 1 - 1NP	19.7	0.35	f _i = 0.16	0.00	-----	1.08 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 1.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T:	315 W,	tj.	3.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V:	987 W,	tj.	5.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL:	1302 W,	tj.	4.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	128	Název místnosti:	Komora
Pūd. plocha A:	3.2 m ²	Objem vzduchu V:	9.8 m ³
Exp. obvod P:	8.0 m	Počet na podlaží:	1
Teplota Ti:	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu Vsu:	0.0 m ³ /h
Odvod Vex:	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n ₅₀ :	1.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U _{eq}	H _T
Podlaha 1 - 1NP	3.2	0.35	f _i = 0.16	0.00	-----	0.17 W/K
SN2	0.9	1.08	f _i = 0.31	0.00	-----	0.32 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	16 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	16 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	129	Název místnosti:	WC
Půd. plocha A:	1.3 m ²	Objem vzduchu V:	4.0 m ³
Exp. obvod P:	4.6 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	80.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	80.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n_{50} :	1.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
Podlaha 2 - 1NP	1.3	0.35	$f_{i,j} = 0.16$	0.00	-----	0.07 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	2 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	2 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	2	Název podlaží:	1NP
Číslo místnosti:	131	Název místnosti:	Předsíň
Půd. plocha A:	11.3 m ²	Objem vzduchu V:	34.7 m ³
Exp. obvod P:	20.2 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n_{50} :	1.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
Podlaha 1 - 1NP	0.8	0.35	bu= 0.63	0.00	-----	0.17 W/K
Podlaha 1 - 1NP	10.9	0.35	f,i = 0.16	0.00	-----	0.60 W/K
SN2	0.9	1.08	f,i = 0.31	0.00	-----	0.31 W/K
SN5	5.3	0.87	f,i =-0.13	0.00	-----	-0.58 W/K
DN16	2.0	2.30	f,i = 0.31	0.00	-----	1.45 W/K
DN20	1.6	2.30	f,i =-0.13	0.00	-----	-0.47 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	47 W,	tj.	0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	47 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	4904 W,	tj.	46.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	7190 W,	tj.	39.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	12093 W,	tj.	42.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	201	Název místnosti:	Schodiště
Pūd. plocha A:	18.8 m ²	Objem vzduchu V:	58.0 m ³
Exp. obvod P:	20.8 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	10.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	23.5	0.22	e = 1.00	0.05	-----	6.34 W/K
O9	4.3	1.20	e = 1.00	0.00	-----	5.18 W/K
Stropní konstrukce	18.8	0.15	bu= 0.45	0.05	-----	1.69 W/K
SN1	16.3	0.94	f,i =-0.45	0.00	-----	-6.95 W/K
SN2	8.4	1.08	f,i =-0.45	0.00	-----	-4.15 W/K
SN3	7.1	0.77	f,i =-0.45	0.00	-----	-2.47 W/K
DN15	2.0	2.30	f,i =-0.45	0.00	-----	-2.11 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -54 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty prostupem objektu

Ztráta větráním $F_{i,V}$: 217 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním objektu

Ztráta celková $F_{i,HL}$: 163 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	202	Název místnosti:	Ložnice
Půd. plocha A:	13.4 m ²	Objem vzduchu V:	41.3 m ³
Exp. obvod P:	16.0 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	8.6	0.22	$e = 1.00$	0.05	-----	2.33 W/K
O8	2.7	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	3.24 W/K
Stropní konstrukce	13.4	0.15	$bu = 0.63$	0.05	-----	1.69 W/K
SN1	15.2	0.94	$f_{i,j} = 0.31$	0.00	-----	4.48 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 376 W, tj. 3.6 % z celkové ztráty prostupem objektu

Ztráta větráním $F_{i,V}$: 225 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním objektu

Ztráta celková $F_{i,HL}$: 600 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	203	Název místnosti:	Ložnice
Půd. plocha A:	15.9 m ²	Objem vzduchu V:	49.0 m ³
Exp. obvod P:	16.9 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h

Výměna n_{50} : 2.5 1/h Činitelé $e + \varepsilon$: 0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	9.0	0.22	$e = 1.00$	0.05	-----	2.43 W/K
O8	2.7	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	3.24 W/K
Stropní konstrukce	15.9	0.15	$bu = 0.63$	0.05	-----	2.01 W/K
SN4	15.4	1.28	$f_{,i} = -0.13$	0.00	-----	-2.46 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 167 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 266 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 433 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží: 3 Název podlaží: 2NP
 Číslo místnosti: 204 Název místnosti: **Koupelna**
 Půd. plocha A: 8.4 m² Objem vzduchu V: 25.9 m³
 Exp. obvod P: 13.9 m Počet na podlaží: 1
 Teplota T_i : 24.0 °C Typ vytápění : přirozená konvekce
 Vytápění: nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání: nucené Přívod vzduchu V_{su} : 220.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 220.0 m³/h Teplota větr. vzduchu: 20.0 °C
 Výměna n_{50} : 1.5 1/h Činitelé $e + \varepsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
Stropní konstrukce	8.4	0.15	$bu = 0.67$	0.05	-----	1.13 W/K
SN4	24.3	1.28	$f_{,i} = 0.11$	0.00	-----	3.46 W/K
SN5	3.8	0.87	$f_{,i} = 0.11$	0.00	-----	0.36 W/K
SN6	4.7	1.00	$f_{,i} = 0.11$	0.00	-----	0.53 W/K
DN20	1.6	2.30	$f_{,i} = 0.11$	0.00	-----	0.41 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.94 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 212 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 299 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 511 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	205	Název místnosti:	WC
Pūd. plocha A:	1.4 m ²	Objem vzduchu V:	4.3 m ³
Exp. obvod P:	4.8 m	Počet na podlaží:	1
Teplota Ti:	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu Vsu:	80.0 m ³ /h
Odvod Vex:	80.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n ₅₀ :	1.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U _{eq}	H _T
Stropní konstrukce	1.4	0.15	bu= 0.63	0.05	-----	0.18 W/K
SN6	4.7	1.00	f _i = -0.13	0.00	-----	-0.59 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T:	-13 W,	tj.	-0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL:	-13 W,	tj.	-0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	206	Název místnosti:	Komora
Pūd. plocha A:	2.7 m ²	Objem vzduchu V:	8.1 m ³
Exp. obvod P:	6.8 m	Počet na podlaží:	1
Teplota Ti:	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu Vsu:	0.0 m ³ /h
Odvod Vex:	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n ₅₀ :	1.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U _{eq}	H _T
Stropní konstrukce	2.7	0.15	bu= 0.63	0.05	-----	0.33 W/K
SN4	2.5	1.28	f _i = -0.13	0.00	-----	-0.40 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-2 W,	tj.	-0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-2 W,	tj.	-0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	207	Název místnosti:	Spíž
Půd. plocha A:	1.8 m ²	Objem vzduchu V:	5.6 m ³
Exp. obvod P:	5.4 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n_{50} :	1.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
Stropní konstrukce	1.8	0.15	bu= 0.63	0.05	-----	0.23 W/K
SN4	5.1	1.28	f,i =-0.13	0.00	-----	-0.81 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-19 W,	tj.	-0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-19 W,	tj.	-0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	208	Název místnosti:	Kuchyň
Půd. plocha A:	20.0 m ²	Objem vzduchu V:	61.4 m ³
Exp. obvod P:	18.3 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	1.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	13.3	0.22	e = 1.00	0.05	-----	3.58 W/K
O6	3.2	1.20	e = 1.00	0.00	-----	3.89 W/K
Stropní konstrukce	20.0	0.15	bu= 0.63	0.05	-----	2.52 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 1.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	320 W,	tj.	3.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	1002 W,	tj.	5.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	1322 W,	tj.	4.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti :	209	Název místnosti:	Obývací pokoj
Pūd. plocha A:	31.3 m ²	Objem vzduchu V:	96.1 m ³
Exp. obvod P:	22.5 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	32.8	0.22	e = 1.00	0.05	-----	8.84 W/K
O7	2.7	1.20	e = 1.00	0.00	-----	3.29 W/K
D017	4.9	1.20	e = 1.00	0.00	-----	5.88 W/K
Stropní konstrukce	31.3	0.15	bu= 0.06	0.05	-----	0.38 W/K
SN2	8.4	1.08	f _i = 0.31	0.00	-----	2.85 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	680 W,	tj.	6.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	523 W,	tj.	2.9 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	1202 W,	tj.	4.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	211	Název místnosti:	Předsíň
Pūd. plocha A:	11.9 m ²	Objem vzduchu V:	36.6 m ³
Exp. obvod P:	18.1 m	Počet na podlaží:	1
Teplota Ti:	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu Vsu:	0.0 m ³ /h
Odvod Vex:	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n ₅₀ :	1.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U _{eq}	H _T
Stropní konstrukce	11.9	0.15	bu= 0.63	0.05	-----	1.50 W/K
SN3	7.1	0.77	f _i = 0.31	0.00	-----	1.70 W/K
SN5	3.8	0.87	f _i = -0.13	0.00	-----	-0.41 W/K
DN15	2.0	2.30	f _i = 0.31	0.00	-----	1.45 W/K
DN20	1.6	2.30	f _i = -0.13	0.00	-----	-0.47 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T: 121 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty prostupem objektu

Ztráta větráním Fi,V: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu

Ztráta celková Fi,HL: 121 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	212	Název místnosti:	Schodiště
Pūd. plocha A:	16.5 m ²	Objem vzduchu V:	50.7 m ³
Exp. obvod P:	17.8 m	Počet na podlaží:	1
Teplota Ti:	10.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	2.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	6.9	0.22	e = 1.00	0.05	-----	1.87 W/K
O9	2.2	1.20	e = 1.00	0.00	-----	2.59 W/K
Stropní konstrukce	16.5	0.15	bu= 0.45	0.05	-----	1.49 W/K
SN2	35.0	1.08	f,i =-0.45	0.00	-----	-17.18 W/K
SN3	11.7	0.77	f,i =-0.45	0.00	-----	-4.08 W/K
DN15	2.0	2.30	f,i =-0.45	0.00	-----	-2.11 W/K
DN16	2.0	2.30	f,i =-0.45	0.00	-----	-2.11 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-430 W,	tj.	-4.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	190 W,	tj.	1.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-240 W,	tj.	-0.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	213	Název místnosti:	Ložnice
Pūd. plocha A:	16.8 m ²	Objem vzduchu V:	51.7 m ³
Exp. obvod P:	17.0 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	10.7	0.22	e = 1.00	0.05	-----	2.89 W/K
O8	2.7	1.20	e = 1.00	0.00	-----	3.24 W/K
Stropní konstrukce	16.8	0.15	bu= 0.63	0.05	-----	2.12 W/K
SN2	15.4	1.08	f,i = 0.31	0.00	-----	5.19 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	430 W,	tj.	4.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	281 W,	tj.	1.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	711 W,	tj.	2.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	214	Název místnosti:	Ložnice
Pūd. plocha A:	11.7 m ²	Objem vzduchu V:	36.0 m ³
Exp. obvod P:	15.1 m	Počet na podlaží:	1
Teplota Ti:	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	2.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U _{eq}	H _T
SO1	21.1	0.22	e = 1.00	0.05	-----	5.71 W/K
O8	2.7	1.20	e = 1.00	0.00	-----	3.24 W/K
Stropní konstrukce	11.7	0.15	bu= 0.63	0.05	-----	1.48 W/K
SN4	10.0	1.28	f _i = -0.13	0.00	-----	-1.60 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T:	282 W,	tj.	2.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V:	196 W,	tj.	1.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL:	478 W,	tj.	1.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	215	Název místnosti:	Koupelna
Pūd. plocha A:	7.4 m ²	Objem vzduchu V:	22.8 m ³
Exp. obvod P:	10.9 m	Počet na podlaží:	1
Teplota Ti:	24.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	1.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	2.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO2	7.1	0.23	e = 1.00	0.05	-----	1.98 W/K
O5	1.7	1.20	e = 1.00	0.00	-----	2.06 W/K
Stropní konstrukce	7.4	0.15	bu= 0.67	0.05	-----	0.99 W/K
SN4	19.3	1.28	f,i = 0.11	0.00	-----	2.74 W/K
SN5	7.2	0.87	f,i = 0.11	0.00	-----	0.69 W/K
DN20	1.6	2.30	f,i = 0.11	0.00	-----	0.41 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 1.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	320 W,	tj.	3.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	418 W,	tj.	2.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	738 W,	tj.	2.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	216	Název místnosti:	Obývací pokoj
Pūd. plocha A:	25.0 m ²	Objem vzduchu V:	76.8 m ³
Exp. obvod P:	20.1 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	28.7	0.22	e = 1.00	0.05	-----	7.76 W/K
DO17	4.9	1.20	e = 1.00	0.00	-----	5.88 W/K
Stropní konstrukce	25.0	0.15	bu= 0.63	0.05	-----	3.15 W/K
SN4	10.0	1.28	f,i =-0.13	0.00	-----	-1.60 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	486 W,	tj.	4.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	418 W,	tj.	2.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	904 W,	tj.	3.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	217	Název místnosti:	Kuchyň
Pūd. plocha A:	19.5 m ²	Objem vzduchu V:	59.9 m ³
Exp. obvod P:	17.8 m	Počet na podlaží:	1
Teplota Ti:	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	1.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	2.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U _{eq}	H _T
SO1	12.5	0.22	e = 1.00	0.05	-----	3.37 W/K
O6	3.2	1.20	e = 1.00	0.00	-----	3.89 W/K
Stropní konstrukce	19.5	0.15	bu= 0.63	0.05	-----	2.46 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 1.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T:	311 W,	tj.	2.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V:	977 W,	tj.	5.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL:	1288 W,	tj.	4.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	218	Název místnosti:	Spíž
Pūd. plocha A:	1.5 m ²	Objem vzduchu V:	4.7 m ³
Exp. obvod P:	5.0 m	Počet na podlaží:	1
Teplota Ti:	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu Vsu:	0.0 m ³ /h
Odvod Vex:	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n ₅₀ :	1.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U _{eq}	H _T
Stropní konstrukce	1.5	0.15	bu= 0.63	0.05	-----	0.19 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	6 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	6 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	219	Název místnosti:	WC
Půd. plocha A:	1.4 m ²	Objem vzduchu V:	4.4 m ³
Exp. obvod P:	4.8 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	80.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	80.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n_{50} :	1.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
Stropní konstrukce	1.4	0.15	bu= 0.63	0.05	-----	0.18 W/K

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

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	6 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	6 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	221	Název místnosti:	Komora
Půd. plocha A:	3.5 m ²	Objem vzduchu V:	10.8 m ³
Exp. obvod P:	8.1 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n_{50} :	1.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
Stropní konstrukce	3.5	0.15	bu= 0.63	0.05	-----	0.44 W/K
SN3	9.5	0.77	f,i = 0.31	0.00	-----	2.28 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 87 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty prostupem objektu

Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu

Ztráta celková $F_{i,HL}$: 87 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	222	Název místnosti:	Předsíň
Pūd. plocha A:	13.9 m ²	Objem vzduchu V:	42.6 m ³
Exp. obvod P:	19.9 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n_{50} :	1.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
Stropní konstrukce	13.9	0.15	bu= 0.63	0.00	-----	1.31 W/K
SN3	2.2	0.77	f,i = 0.31	0.00	-----	0.53 W/K
SN5	7.2	0.87	f,i =-0.13	0.00	-----	-0.78 W/K
DN15	2.0	2.30	f,i = 0.31	0.00	-----	1.45 W/K
DN20	1.6	2.30	f,i =-0.13	0.00	-----	-0.47 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 66 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu

Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu

Ztráta celková $F_{i,HL}$: 66 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	223	Název místnosti:	Ložnice
Pūd. plocha A:	16.3 m ²	Objem vzduchu V:	50.1 m ³
Exp. obvod P:	16.3 m	Počet na podlaží:	1

Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	10.8	0.22	$e = 1.00$	0.05	-----	2.90 W/K
O8	2.7	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	3.24 W/K
Stropní konstrukce	16.3	0.15	$bu = 0.63$	0.05	-----	2.06 W/K
SN2	14.0	1.08	$f_i = 0.31$	0.00	-----	4.74 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	414 W,	tj.	3.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	272 W,	tj.	1.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	686 W,	tj.	2.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	224	Název místnosti:	Ložnice
Půd. plocha A:	14.6 m ²	Objem vzduchu V:	44.8 m ³
Exp. obvod P:	15.3 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	10.8	0.22	$e = 1.00$	0.05	-----	2.92 W/K
O8	2.7	1.20	$e = 1.00$	0.00	-----	3.24 W/K
Stropní konstrukce	14.6	0.15	$bu = 0.63$	0.05	-----	1.84 W/K
SN5	9.5	0.87	$f_i = -0.13$	0.00	-----	-1.03 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	223 W,	tj.	2.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	243 W,	tj.	1.3 % z celkové ztráty větráním objektu

Ztráta celková $F_{i,HL}$: 467 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	225	Název místnosti :	Koupelna
Půd. plocha A:	6.4 m ²	Objem vzduchu V:	19.7 m ³
Exp. obvod P:	10.2 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	24.0 °C	Typ vytápění :	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	190.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	190.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n_{50} :	1.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
Stropní konstrukce	6.4	0.15	$bu = 0.67$	0.05	-----	0.86 W/K
SN4	12.3	1.28	$f_{i,i} = 0.11$	0.00	-----	1.76 W/K
SN5	14.8	0.87	$f_{i,i} = 0.11$	0.00	-----	1.43 W/K
DN20	1.6	2.30	$f_{i,i} = 0.11$	0.00	-----	0.41 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 1.07 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	161 W,	tj.	1.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	258 W,	tj.	1.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	419 W,	tj.	1.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	226	Název místnosti:	Obývací pokoj
Půd. plocha A:	25.0 m ²	Objem vzduchu V:	76.8 m ³
Exp. obvod P:	20.5 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	8.6	0.22	e = 1.00	0.05	-----	2.33 W/K
DO17	4.9	1.20	e = 1.00	0.00	-----	5.88 W/K
Stropní konstrukce	25.0	0.15	bu= 0.63	0.05	-----	3.15 W/K
SN4	9.8	1.28	f _i = -0.13	0.00	-----	-1.57 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	313 W,	tj.	3.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	418 W,	tj.	2.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	731 W,	tj.	2.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	227	Název místnosti:	Kuchyň
Půd. plocha A:	19.7 m ²	Objem vzduchu V:	60.5 m ³
Exp. obvod P:	18.0 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	přirozené	Min. hyg. výměna:	1.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
SO1	10.6	0.22	e = 1.00	0.05	-----	2.88 W/K
DO17	4.9	1.20	e = 1.00	0.00	-----	5.88 W/K
Stropní konstrukce	19.7	0.15	bu= 0.63	0.05	-----	2.48 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 1.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	360 W,	tj.	3.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	987 W,	tj.	5.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	1347 W,	tj.	4.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	228	Název místnosti:	Komora
Pūd. plocha A:	3.2 m ²	Objem vzduchu V:	9.8 m ³
Exp. obvod P:	8.0 m	Počet na podlaží:	1
Teplota Ti:	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu Vsu:	0.0 m ³ /h
Odvod Vex:	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n ₅₀ :	1.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U _{eq}	H _T
Stropní konstrukce	3.2	0.15	bu= 0.63	0.05	-----	0.40 W/K
SN2	0.9	1.08	f _i = 0.31	0.00	-----	0.32 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T:	23 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL:	23 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	229	Název místnosti:	WC
Pūd. plocha A:	1.3 m ²	Objem vzduchu V:	4.0 m ³
Exp. obvod P:	4.6 m	Počet na podlaží:	1
Teplota Ti:	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu Vsu:	80.0 m ³ /h
Odvod Vex:	80.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n ₅₀ :	1.5 1/h	Činitelé e + ε:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U _{eq}	H _T
Stropní konstru	1.3	0.15	bu= 0.63	0.05	-----	0.16 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	5 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	5 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	3	Název podlaží:	2NP
Číslo místnosti:	231	Název místnosti:	Předsíň
Půd. plocha A:	11.3 m ²	Objem vzduchu V:	34.7 m ³
Exp. obvod P:	20.2 m	Počet na podlaží:	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění:	přirozená konvekce
Vytápění:	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání:	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu:	20.0 °C
Výměna n_{50} :	1.5 1/h	Činitelé $e + \varepsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	A	U	Korekce	ΔU	U_{eq}	H_T
Stropní konstrukce	11.3	0.15	$bu = 0.63$	0.05	-----	1.42 W/K
SN2	0.9	1.08	$f_{i,i} = 0.31$	0.00	-----	0.31 W/K
SN5	5.3	0.87	$f_{i,i} = -0.13$	0.00	-----	-0.58 W/K
DN20	1.6	2.30	$f_{i,i} = -0.13$	0.00	-----	-0.47 W/K
DN16	2.0	2.30	$f_{i,i} = 0.31$	0.00	-----	1.45 W/K

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

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	68 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	68 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 3

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	4918 W,	tj.	46.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	7190 W,	tj.	39.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	12108 W,	tj.	42.2 % z celkové ztráty objektu

B.2.3 SOUHRNNÝ PŘEHLED TEPELNÝCH ZTRÁT

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -12.0 °C

Ozn. patra/ č.m.	Název místnosti	Teplota T_i [°C]	Vytápěná plocha A [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celková ztráta FiHL [W]	% z celkové ztráty FiHL [%]
1/ 1	Schodiště	10.0	11.5	29.5	233	0.8%
1/ 2	N – Sklep	0.0	17.2	44.3	-432	-1.5%
1/ 3	N – Sklep	0.0	11.2	28.9	-282	-1.0%
1/ 4	N – Sklep	0.0	8.0	20.6	-117	-0.4%
1/ 5	N - Sklep	0.0	8.0	20.6	-117	-0.4%
1/ 6	N – Sklep	0.0	15.4	39.8	-435	-1.5%
1/ 7	Schodiště	10.0	11.6	29.6	300	1.0%
1/ 8	N – Sklep	0.0	8.1	21.0	-352	-1.2%
1/ 9	N – Sklep	0.0	8.4	21.5	-160	-0.6%
1/ 11	N – Sklep	0.0	10.4	26.9	-194	-0.7%
1/ 12	Kočárkárna	15.0	22.8	58.6	598	2.1%
1/ 13	V. chodba	10.0	22.8	58.9	490	1.7%
1/ 14	Kolárna	15.0	24.5	62.8	488	1.7%
1/ 15	Technická m	15.0	23.6	60.5	478	1.7%
1/ 16	V. chodba	10.0	24.5	62.8	541	1.9%
1/ 17	Sklad	15.0	31.3	80.3	850	3.0%
1/ 18	Úklid	10.0	2.0	5.1	-30	-0.1%
1/ 19	Chodba	15.0	58.2	167.4	2660	9.3%
2/ 101	Schodiště	10.0	18.8	58.0	210	0.7%
2/ 102	Ložnice	20.0	13.4	41.3	641	2.2%
2/ 103	Ložnice	20.0	15.9	49.0	482	1.7%
2/ 104	Koupelna	24.0	8.4	25.9	497	1.7%
2/ 105	WC	20.0	1.4	4.3	-16	-0.1%
2/ 106	Komora	20.0	2.7	8.1	-4	-0.0%
2/ 107	Spíž	20.0	1.8	5.6	-20	-0.1%
2/ 108	Kuchyň	20.0	20.0	61.4	1311	4.6%
2/ 109	Obývací pokoj	20.0	31.3	96.1	1243	4.3%
2/ 111	Předsíň	20.0	11.9	36.6	102	0.4%
2/ 112	Schodiště	10.0	16.5	50.7	-276	-1.0%
2/ 113	Ložnice	20.0	16.8	51.7	762	2.7%
2/ 114	Ložnice	20.0	11.7	36.0	514	1.8%

Ozn. patra/ č.m.	Název místnosti	Teplota Ti [°C]	Vytápěná plocha A [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celková ztráta FiHL [W]	% z celkové ztráty FiHL [%]
2/ 115	Koupelna	24.0	7.4	22.8	725	2.5%
2/ 116	Obývací pokoj	20.0	25.0	76.8	847	2.9%
2/ 117	Kuchyň	20.0	19.5	59.9	1278	4.4%
2/ 118	Spíž	20.0	1.5	4.7	5	0.0%
2/ 119	WC	20.0	1.4	4.4	5	0.0%
2/ 121	Komora	20.0	3.5	10.8	79	0.3%
2/ 122	Předsíň	20.0	13.9	42.6	58	0.2%
2/ 123	Ložnice	20.0	16.3	50.1	736	2.6%
2/ 124	Ložnice	20.0	14.6	44.8	509	1.8%
2/ 125	Koupelna	24.0	6.4	19.7	365	1.3%
2/ 126	Obývací pokoj	20.0	25.0	76.8	674	2.3%
2/ 127	Kuchyň	20.0	19.7	60.5	1302	4.5%
2/ 128	Komora	20.0	3.2	9.8	16	0.1%
2/ 129	WC	20.0	1.3	4.0	2	0.0%
2/ 131	Předsíň	20.0	11.3	34.7	47	0.2%
3/ 201	Schodiště	10.0	18.8	58.0	163	0.6%
3/ 202	Ložnice	20.0	13.4	41.3	600	2.1%
3/ 203	Ložnice	20.0	15.9	49.0	433	1.5%
3/ 204	Koupelna	24.0	8.4	25.9	511	1.8%
3/ 205	WC	20.0	1.4	4.3	-13	-0.0%
3/ 206	Komora	20.0	2.7	8.1	-2	-0.0%
3/ 207	Spíž	20.0	1.8	5.6	-19	-0.1%
3/ 208	Kuchyň	20.0	20.0	61.4	1322	4.6%
3/ 209	Obývací pokoj	20.0	31.3	96.1	1202	4.2%
3/ 211	Předsíň	20.0	11.9	36.6	121	0.4%
3/ 212	Schodiště	10.0	16.5	50.7	-240	-0.8%
3/ 213	Ložnice	20.0	16.8	51.7	711	2.5%
3/ 214	Ložnice	20.0	11.7	36.0	478	1.7%
3/ 215	Koupelna	24.0	7.4	22.8	738	2.6%
3/ 216	Obývací pokoj	20.0	25.0	76.8	904	3.1%
3/ 217	Kuchyň	20.0	19.5	59.9	1288	4.5%
3/ 218	Spíž	20.0	1.5	4.7	6	0.0%
3/ 219	WC	20.0	1.4	4.4	6	0.0%
3/ 221	Komora	20.0	3.5	10.8	87	0.3%
3/ 222	Předsíň	20.0	13.9	42.6	66	0.2%
3/ 223	Ložnice	20.0	16.3	50.1	686	2.4%
3/ 224	Ložnice	20.0	14.6	44.8	467	1.6%
3/ 225	Koupelna	24.0	6.4	19.7	419	1.5%
3/ 226	Obývací pokoj	20.0	25.0	76.8	731	2.5%

Ozn. patra/ č.m.	Název místnosti	Teplota Ti [°C]	Vytápěná plocha A [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celková ztráta FiHL [W]	% z celkové ztráty FiHL [%]
3/ 227	Kuchyň	20.0	19.7	60.5	1347	4.7%
3/ 228	Komora	20.0	3.2	9.8	23	0.1%
3/ 229	WC	20.0	1.3	4.0	5	0.0%
3/ 231	Předsíň	20.0	11.3	34.7	68	0.2%
Součet:		1001.3		2933.2	28723	100.0%

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL:	28.723 kW	100.0 %
Součet tep. ztrát prostupem Fi,T:	10.549 kW	36.7 %
Součet tep. ztrát větráním Fi,V:	18.174 kW	63.3 %

B.3 ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY

(zpracovaný podle ČSN 73 0540-2/2011)

Identifikační údaje

Druh stavby	BYTOVÝ DŮM ADRIANA
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Zahražanská, čp. 1506; 1506, 434 01 Most
Katastrální území a katastrální číslo	Most II
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	STANDARD GAMA, a.s.
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Jana Vrbý 1581/3, 434 01 Most
Telefon / E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	4324,2 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1784,3 m ²
Geometrická charakteristika budovy A / V	0,41 m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v otopném období ϑ_{in}	20 °C
Vnější návrhová teplota v zimním období ϑ_{e}	-12,0 °C

	Referenční budova (stanovení požadavku)				Hodnocená budova			
Konstrukce	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Re- dukč- ní činitel	Měrná ztráta prostupem tepla	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Re- dukč- ní činitel	Měrná ztráta prostupem tepla
	A	U	b	H _T	A	U	b	H _T
		(požadovaná hodnota podle 5.2)						
	[m²]	[W/m²K]	[-]	[W/K]	[m²]	[W/m² K]	[-]	[W/K]
Okna	68,27	1,50	1,00	102,41	68,27	1,20	1,00	81,92
Dveře	55,88	1,70	1,00	95,00	55,88	1,20	1,00	67,06
Plocha stěn	779,54	0,30	1,00	233,86	779,54	0,22	1,00	171,5
Celkem stěny Po odečtení výplně otvorů	655,02	0,30	1,00	196,51	655,02	0,22	1,00	144,1
Podlaha na terénu	437,45	0,45	0,26	51,18	437,45	0,30	0,26	34,12
Suterénní stěna	129,88	0,45	0,48	28,05	129,88	0,40	0,48	24,94
Stropní k-ce	437,45	0,30	0,63	82,68	437,45	0,15	0,63	41,34
Celkem	1784,32			555,83	1784,32			393,48
Tepelné vazby		1784,32*0,02		35,69	1784,32*0,05			89,22
Celková měrná ztráta prostupem tepla				591,52				482,70
Průměrný součinitel prostupu tepla podle 5.3.4 a tabulky 5	max. U _{em} pro A/V = 0,41		požadova- ná hodno- ta:		482,7/1784,32			
	555,83/1784,32 +0,02		0,31					0,27
	75% z požadované hodnoty 0,31*0,75		doporuče- ná hodno- ta:		Vyhovuje			
			0,23					
Klasifikační třída obálky budovy podle přílohy C				0,27/0,31	0,87	Třída C - Vyhovující		

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	486,45
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² ·K)	0,27
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em, N rc}$	W/(m ² ·K)	0,23
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em, N rq}$	W/(m ² ·K)	0,31

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Klasifikační ukazatel CI pro hranice klasifikačních tříd	U_{em} [W/(m ² ·K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro hodnocenou budovu
A	0,50	0,5. $U_{em,N}$	0,16
B	0,75	0,75. $U_{em,N}$	0,23
C	1,0	1. $U_{em,N}$	0,31
D	1,5	1.5. $U_{em,N}$	0,47
E	2,0	2. $U_{em,N}$	0,62
F	2,5	2,5. $U_{em,N}$	0,78
G	> 2,5	> 2,5. $U_{em,N}$	-

Klasifikace: **C – VYHOVUJÍCÍ**

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 15. 2. 2013

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

IČO:

Zpracoval:

Ladomérská Jana

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 OBÁLKY BUDOVY						
Bytový dům Adriana				Hodnocení obálky		
Most				budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 967,08 \text{ m}^2$				stávající	doporučení	
CI Velmi úsporná 0,5 A 0,75 B 1,0 C 1,5 D 2,0 E 2,5 F G Mimořádně ne hospodárná				0,79	CI _v	
Klasifikace				C		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$ $U_{em} = H_T/A$				0,27	-	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 730540-2 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$				0,31	-	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,0	2,50
U_{em}	0,16	0,23	0,31	0,47	0,62	0,78
Platnost štítku do:				Datum 15. 2. 2013		
Štítek vypracoval LADOMÉRSKÁ JANA						

B.4 NÁVRH OTOPNÝCH PLOCH

Navržena jsou otopná desková a trubková tělesa značky KORADO doplněna o podlahové konvektory od firmy Licon.

V podzemním podlaží jsou to desková tělesa KORADO RADIK typu Ventil Kompakt. V nadzemních podlažích jsou navržena designová desková otopná tělesa KORADO KORATHERM typu Horizontal i Vertikal, pouze v místnostech koupelen jsou navržena trubková otopná tělesa KORADO KORALUX typu Rondo Comfort. Dále jsou navrhovány doplňující podlahové konvektory k balkónovým dveřím značky Licon – pouze pro vytápění.

TABULKA VÝKONU OTOPNÝCH TĚLES						
Č. M.	ÚČEL MÍSTNOSTI	t_i [°C]	A_p [m ²]	TEPELNÁ ZTRÁTA $Q_{HL,i}$ [W]	TYP OTOPNÉHO TĚLESA	SKUTEČNÝ VÝKON TĚLESA $Q_{T,skut}$ [W]
0-01	schodiště	10	11,5	233	10-060060-60-10	271
0-07	schodiště	10	11,6	300	10-060080-60-10	361
0-12	kočárkárna	15	22,8	598	10-060180-60-10	682
0-13	vstupní chodba	10	22,8	490	20-060080-60-10	583
0-14	kolárna	15	24,5	488	10-060160-60-10	606
0-15	technická místnost	15	23,6	478		
0-16	vstupní chodba	10	24,5	541	10-060140-60-10	632
0-17	sklad	15	31,3	850	20-060180-60-10	1 101
0-18	úklid	10	2,0	-30		
					22-060090-60-10	934
0-19	chodba	15	58,2	2 660	21-060140-60-10 - 2X	2 232
101	schodiště	10	18,8	163+210	K11V10000366M10	412
102	ložnice	20	13,4	641	K20H05881200M10	728
103	ložnice	20	15,9	482	K11H05881200M10	549
104	koupelna	24	8,4	497	KRTM 1820.750	528
105	toaleta	20	1,4	-16		
106	komora	20	2,7	-4		
107	spíž	20	1,8	-20		
108	kuchyň	20	20,0	1 311	K22H05881800M10	1 489
					K11H05880800M10 - 3X	1 098
109	obývací pokoj	20	31,3	1 243	LICON PK-180/11/28-15U10P0	249
111	předsíň	20	11,9	102		
112	schodiště	10	16,5	-276		

Č. M.	ÚČEL MÍSTNOSTI	ti [°C]	Ap [m ²]	TEPELNÁ ZTRÁTA Q _{HL,i} [W]	TYP OTOPNÉHO TĚLESA	SKUTEČNÝ VÝKON TĚLESA Q _{T,skut} [W]
113	ložnice	20	16,8	762	K20H05881400M10	850
114	ložnice	20	11,7	514	K11H05881200M10	549
115	koupelna	24	7,4	725	KRTM 1820.600	432
					K11H05880900M10	412
116	obývací pokoj	20	25,0	847	K11H05881600M10	732
					LICON PK-180/11/28-15U10P0	249
117	kuchyň	20	19,5	1 278	K22H05881800M10	1 489
118	spíž	24	1,5	5		
119	toaleta	20	1,4	5		
121	komora	20	3,5	79		
122	předsíň	20	13,9	58		
123	ložnice	20	16,3	736	K20H05881400M10	850
124	ložnice	20	14,6	509	K11H05881200M10	549
125	koupelna	24	6,4	365	KRTM 1500.750	430
126	obývací pokoj	20	25,0	674	K10V20000514M10	620
					LICON PK-180/11/28-15U10P0	249
127	kuchyň	20	19,7	1 302	K20V20000662M10	1 104
					LICON PK-180/11/34-15U10P0	349
128	komora	20	3,2	16		
129	toaleta	24	1,3	2		
131	předsíň	20	11,3	47		
201	schodiště	10	18,8	163	viz. místnost 101	
202	ložnice	20	13,4	600	K20H05881200M10	728
203	ložnice	20	15,9	433	K11H5881200M10	549
204	koupelna	24	8,4	511	KRTM 1820.750	528
205	toaleta	20	1,4	-13		
206	komora	20	2,7	-2		
207	spíž	20	1,8	-19		
208	kuchyň	20	20,0	1 322	K22H05881800M10	1 489
209	obývací pokoj	20	31,3	1 202	K11H05880800M10 - 3X	1 098
					LICON PK-180/11/28-15U10P0	249
211	předsíň	20	11,9	121		
212	schodiště	10	16,5	-240		
213	ložnice	20	16,8	711	K21H05881200M10	831
214	ložnice	20	11,7	478	K11H05881200M10	549

Č. M.	ÚČEL MÍSTNOSTI	t_i [°C]	A_p [m ²]	TEPELNÁ ZTRÁTA $Q_{HL,i}$ [W]	TYP OTOPNÉHO TĚLESA	SKUTEČNÝ VÝKON TĚLESA $Q_{T,skut}$ [W]
215	koupelna	24	7,4	738	KRTM 1820.600	432
					K11H05880900M10	412
216	obývací pokoj	20	25,0	904	K20H05881400M10	850
					LICON PK-180/11/28-15U10P0	249
217	kuchyň	20	19,5	1 288	K22H05881800M10	1 489
218	spíž	20	1,5	6		
219	toaleta	20	1,4	6		
221	komora	20	3,5	87		
222	předsíň	20	13,9	66		
223	ložnice	20	16,3	686	K21H05881200M10	831
224	ložnice	20	14,6	467	K11H05881200M10	549
225	koupelna	24	6,4	419	KRTM 1500.750	430
226	obývací pokoj	20	25,0	731	K10V20000514M10	620
					LICON PK-180/11/28-15U10P0	249
227	kuchyň	20	19,7	1 347	K20V20000662M10	1 104
					LICON PK-180/11/34-15U10P0	349
228	komora	20	3,2	23		
229	toaleta	20	1,3	5		
231	předsíň	20	11,3	68		
						34 904,00

Instalovaný výkon všech otopných těles v objektu činí 34,904kW.

B.5 REGULACE OTOPNÝCH TĚLES

Otopná desková i trubková tělesa KORADO KORATHERM a KORALUX budou vyregulovány přednastavením na HM armatuře. Součástí HM armatury je i termostatická hlavice – středové napojení. Pouze v jedné místnosti každého bytu bude termostatická hlavice nahrazena teplotním čidlem – ESBE CRB121. Otopná tělesa KORADO RADIK VK budou vyregulovány přednastavením na ventilové vložce, který je osazen v tělese. Tělesa budou taktéž osazena termostatickou hlavicí.

Podlahové konvektory budou osazeny termostatickými ventily pro přednastavení otáček a osazeny regulační hlavicí.



B.2.3-1 KORADO RADIK VK - přednastavení ventilové vložky v tělese [18]



B.2.3-2 KORADO KORATHERM - HM armatura [18]

B.6 NÁVRH ZDROJE TEPLA

VSTUPNÍ ÚDAJE

Požadavek investora	Kondenzační plynový kotel
Tepelné ztráty objektu	$Q_T = 28,723 \text{ kW}$
Instalovaný výkon otopných těles	$Q_{OT} = 34,909 \text{ kW}$
Ohřev TV se řeší samostatným zdrojem tepla – viz.návrh přípravy teplé vody	
Absence VZT	

STANOVENÍ VÝKONU ZDROJE TEPLA DLE ČSN 06 0310: 2006

- Vytápění objektu s přerušovaným větráním a přípravou teplé vody

$$Q_{PRIP} = 0,7Q_{TOP} + 0,7Q_{VET} + Q_{TV}$$

$$Q_{PRIP} = 0,7 \cdot 28,723 + 0 + 0$$

$$Q_{PRIP} = \underline{\underline{20,11 \text{ kW}}}$$

- Vytápění objektu s trvalým větráním nebo nepřetržitým technologickým ohřevem (10-20% výkonu ztrát)

$$Q_{PRIP} = Q_{TOP} + Q_{VT}$$

$$Q_{PRIP} = 28,723 + 5,8$$

$$Q_{PRIP} = \underline{\underline{34,5 \text{ kW}}}$$

Při dimenzování zdroje teplat vycházím z větší z hodnot.

Navržený zdroj tepla pro vytápění: **PLYNOVÝ ZÁVĚSNÝ KONDENZAČNÍ KOTEL WOLF CGB-35 + OVLÁDACÍ BM MODUL**

PARAMETRY KOTLE

Jmenovitý výkon kotle: 33,0 kW

Nejmenší tepelný výkon (modulovaný): 8,5 kW

Max. celkový přetlak, vytápění: 3 bary

Objem vody ve výměníku tepla otopné vody: 2,5 l

B.7 NÁVRH PŘÍPRAVY TEPLÉ VODY

Příprava teplé vody – DLE ČSN 06 0320

VSTUPNÍ ÚDAJE

Stavba pro bydlení

Počet osob: 24

POTŘEBA TEPLA PRO OHŘEV TEPLÉ VODY

1) Stanovení potřeby TV za 24 hodin = periodu

- Pro mytí osob: $V_o = n_i \cdot \sum V_d = 24 \cdot (0,002 + 0,025 + 0,040) = 1,608 m^3$

Umyvadlo $V_d = 0,002 \cdot s = 0,002 \cdot 1 = 0,002 m^3$

Sprcha $V_d = 0,025 \cdot s = 0,025 \cdot 1 = 0,025 m^3$

Vana $V_d = 0,08 \cdot s = 0,08 \cdot 0,5 = 0,04 m^3$

- Mytí nádobí $V_d = 0,002$ $V_j = n_j \cdot V_d = 18 \cdot 0,002 = 0,036 m^3$

- Pro úklid $V_d = 0,020$ $V_u = n_u \cdot V_d = 6 \cdot 0,020 = 0,12 m^3$

Celková potřeba $V_{2p} = V_o + V_j + V_u = 1,608 + 0,036 + 0,12 = \underline{\underline{1,764 m^3 / periodu}}$

2) Stanovení potřeby tepla

Potřeba tepla odebraného z ohřívače v TV během 1 periody

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} = 92,32 + 46,16 = \underline{\underline{138,48 kWh}}$$

Teoretické teplo odebrané z ohřívače v době periody

$$Q_{2t} = c \cdot V_{2p} \cdot (\theta_2 - \theta_1) = 1,163 \cdot 1,764 \cdot (55 - 10) = \underline{\underline{92,32 kWh / periodu}}$$

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci v době periody

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z = 92,32 \cdot 0,5 = \underline{\underline{46,14 kWh / periodu}}$$

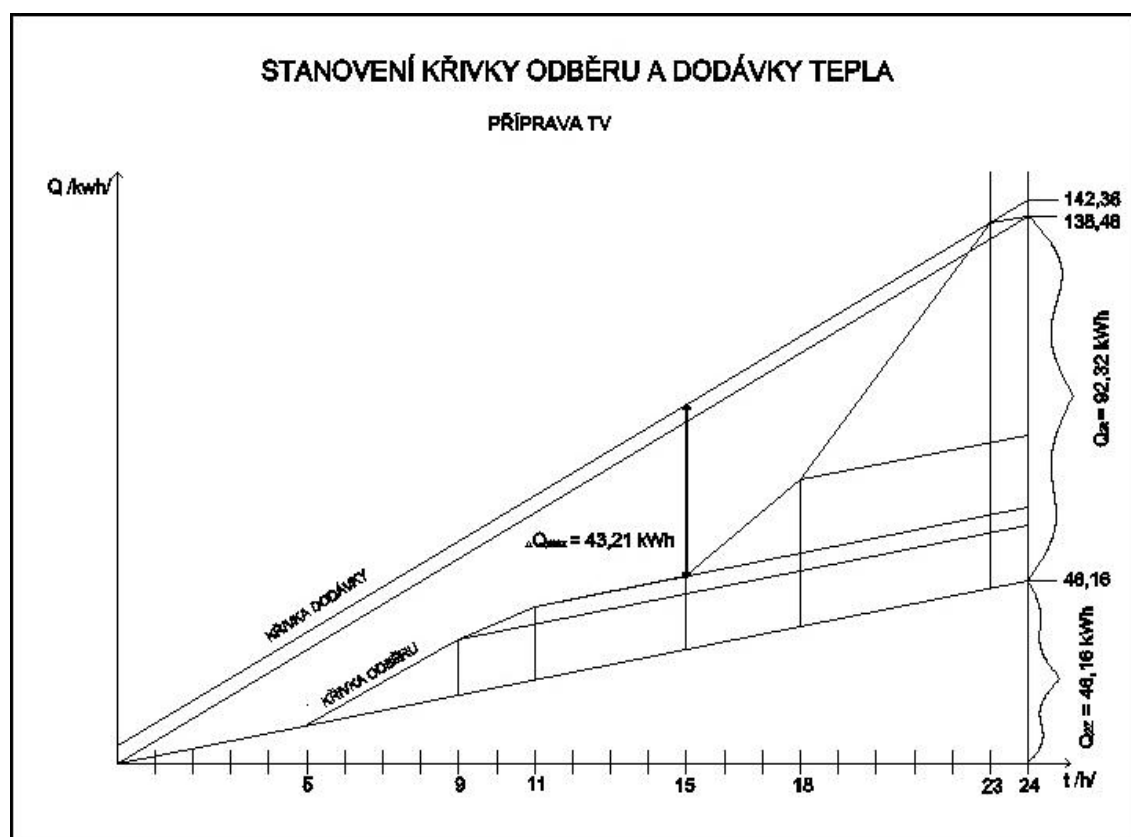
3) Průběh odběru TV:

ROZLOŽENÍ BĚHEM DNE	TEPLO ODEBRANÉ	TEPLO CELKEM
[hod.] [%]	[kWh]	[kWh]
5 – 9 15%	13,848	20,772
9 – 11 5%	4,620	6,928
15 - 18 20%	18,464	27,696
18 – 23 60%	55,390	83,086
	$\Sigma=92,32 \text{ kWh}$	$\Sigma=138,48 \text{ kWh}$

4) Stanovení odběru a dodávky tepla

$$Q_{max} = \underline{\underline{43,21 \text{ kWh}}}$$

5) Křivka odběru a dodávky tepla



ZÁSOBNÍKOVÝ OHŘEV TEPLÉ VODY

Stanovení objemu zásobníku

$$V_z = \frac{\Delta Q_{max}}{c \cdot (\theta_2 - \theta_1)} = \frac{43,21}{1,163 \cdot (55 - 10)} = \underline{\underline{0,826 m^3}}$$

Stanovení tepelného výkonu pro ohřev vody

$$Q_{in} = \left(\frac{Q_1}{t} \right)_{max} = \frac{142,36}{24} = \underline{\underline{5,93 kW}}$$

Potřebná teplosměnná plocha

$$\Delta t = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \left(\frac{T_1 - t_2}{T_2 - t_1} \right)} = \frac{(80 - 55) - (60 - 10)}{\ln \left(\frac{80 - 55}{60 - 10} \right)} = 36,067^\circ C$$

$$A = \frac{(Q_{in} \cdot 10^3)}{U \cdot \Delta t} = \frac{5,93 \cdot 10^3}{420 \cdot 36,067} = \underline{\underline{0,356 m^2}}$$

SMÍŠENÝ OHŘEV TEPLÉ VODY

Hodinová špička (18-23)

kapacita zásobníku

$$\frac{1,7640,6}{5} = 0,212 m^3 = \underline{\underline{212 l}}$$

Požadavek výkonu zdroje tepla (se zahrnutím ztraceného tepla)

$$Q_{in} = \left(\frac{Q_1}{t} \right)_{max} = \frac{83,086}{5} = \underline{\underline{16,62 kW}}$$

Potřebná teplosměnná plocha výměníku

$$A = \frac{(Q_{in} \cdot 10^3)}{U \cdot \Delta t} = \frac{16,62 \cdot 10^3}{420 \cdot 36,067} = \underline{\underline{1,098 m^2}}$$

U – součinitel prostupu tepla topné plochy, pro médium teplá voda $U=420 W/m^2K$

Návrh ohřevu teplé vody: **SMÍŠENÝ OHŘEV TEPLÉ VODY** – zásobník **WOLF SE-2** + nízkotep-
lotní závěsný plynový kotel **WOLF CGG-1K-24**

PARAMETRY ZÁSObNÍKU

Typ: stojatý zásobník z oceli s osvědčením kvality, s ochranou proti korozi – smaltovaná vrstva na vnitřní straně zásobníku a na topném hadu, přídavná ochrana proti korozi hořčíkovou ochrannou anodou použitelnou ve všech vodních poměrech a v každé rozvodné síti

Objem: 300 l

Topná plocha: 1,5 m³

Objem výměníku: 8,9 l

Připojení – přívod studené vody: 1“

Připojení – přívod otopné vody: 1“

Připojení – vratná otopná voda: 1“

PARAMETRY KOTLE

Jmenovitý tepelný výkon: 24 kW

Použití: lze i pro průtočný ohřev

Min. tepelný výkon modulovaný: 9,4 kW

Max. teplota otopné vody: 90°C

Rozsah teploty teplé vody: 40 -80°C

Objem vody ve výměníku tepla otopné vody: 0,5 l

Expanzní nádoba – celkový objem: 8 l

- Přetlak: 0,75 barů

Připojení: ¾“

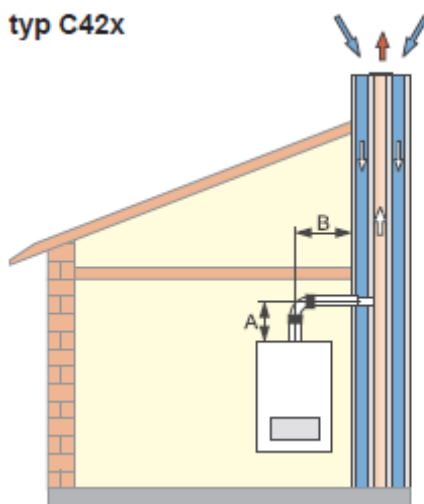
B.8 ODVOD SPALIN A PŘÍVOD VZDUCHU

KONDENZAČNÍ KOTEL

Kondenzační kotel bude připojen do samostatného komínového průduchu odolného proti vlhkosti typu C43x (LAS). Přímá část koncentrického kouřovodu nebude delší než 2m. Plně dostačující je jedna škrťací clona o Φ 38mm. Komín s koncentrickým kouřovodem je schválen pro provoz kondenzačních kotlů s přetlakem. Přívod vzduchu je nezávislý na vzduchu v místnosti.

NÍZKOTEPLTNÍ KOTEL

Nízkoteplotní kotel bude připojen do samostatného komínového průduchu odolného proti vlhkosti pro přívod vzduchu a odvodu spalin. Typ připojení – C42x. Koncentrický způsob provedení 60/100 mm. Vypočítaná délka trubky pro napojení kotle činí 2m. Plně dostačující je jedna škrťací clona spalin o Φ 38mm.



B.2.3-1 Přívod vzduchu a odvodu spalin do komína [15]

B.9 DIMENZOVÁNÍ A HYDRAULICKÉ POSOUZENÍ POTRUBÍ

B.9.1 DIMENZOVÁNÍ TRAS POTRUBÍ

Rozvodné potrubí od R+S k otopným tělesům je vedeno v mědi. Potrubí spojující kotel a R+S je ocelové.

DIMENZOVÁNÍ OTOPNÝCH TĚLES - S1

dimenzování k otopnému tělesu										teplotní spád otopné vody		
ZÁKLADNÍ OKRUH K11VM - 1000/366 č.m. 101										55/45°C		
č.m.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN [Dxt]	R [Pa/m]	w [m/s]	R * l [Pa]	Σξ	z [Pa]	Δp _{RV} [Pa]	R*I+z +Δp _{RV} [Pa]	pdis [Pa]
1.	412	35	7,60	10x1	110,56	0,195	840,26	186,77	3550,96	PO ₍₄₎ 230	4621,22	4621,22
2.	683	59	11,06	12x1	93,89	0,210	1038,42	12,07	266,14	0	1304,57	5925,79
3.	1784	153	10,00	15x1	138,57	0,322	1385,70	12,87	667,21	0	2052,91	7978,69
4.	2900	249	3,30	18x1	120,83	0,346	398,74	0,90	53,87	0	452,61	8431,31
5.	3532	304	16,11	18x1	181,00	0,423	2915,91	5,97	534,10	0	3450,01	11881,32
6.	7814	672	4,00	22x1	236,97	0,599	947,88	9,00	1614,60	0	8536,48	20417,80

dimenzování k otopnému tělesu 10VK-600/600										č.m. 001			stupeň přednastavení	
2A	271	23	2,01	10x1	41,67	0,128	83,76	15,57	127,55	TRV ₍₂₎	k seškrčení			
						Σ=	83,76	Σ=	127,55		4409,91	4621,22		

dimenzování k otopnému tělesu 20VK - 600/1800										č.m. 017			stupeň přednastavení	
3A	1101	95	6,74	15x1	61,44	0,201	414,11	14,80	298,97	TRV ₍₄₎	k seškrčení			
						Σ=	414,11	Σ=	298,97		5212,71	5925,79		

dimenzování k otopnému tělesu 21VK - 600/1400										č.m. 019			stupeň přednastavení	
4A	1116	96	7,30	15x1	67,56	0,203	493,19	18,67	384,69	TRV ₍₄₎	k seškrčení			
						Σ=	493,19	Σ=	384,69		7100,82	7978,69		

dimenzování k otopnému tělesu 10VK - 600/1400										č.m. 016			stupeň přednastavení	
5A	632	54	6,70	12x1	80,77	0,192	541,16	12,74	234,82	TRV ₍₃₎	k seškrčení			
						Σ=	541,16	Σ=	234,82		7655,32	8431,31		

dimenzování k otopnému tělesu 22VK - 600/900										č.m. 019			stupeň přednastavení	
6Aa	934	80	17,10	15x1	46,19	0,170	789,85	22,87	330,47	TRV ₍₄₎				
6B	2050	176	1,44	18x1	66,25	0,245	95,40	0,90	27,01					
6C	2411	207	17,55	18x1	88,86	0,288	1559,49	7,10	294,45					
6D	4282	368	1,80	18x1	238,89	0,513	430,00	6,87	903,99					
						Σ=	2874,74	Σ=	1555,92			7450,65	11881,32	

dimenzování k otopnému tělesu 21VK - 600/1400										č.m. 019	stupeň přednastavení	
6Ba	1116	96	1,60	15x1	67,56	0,203	108,10	12,97	267,24	TRV ₍₄₎	k seškrčení	
6B	2050	176	1,44	18x1	66,25	0,245	95,40	0,90	27,01			
6C	2411	207	17,55	18x1	88,86	0,288	1559,49	7,10	294,45			
6D	4282	368	1,80	18x1	238,89	0,513	430,00	6,87	903,99			
						Σ=	2192,99	Σ=	1492,69		8195,64	11881,32

dimenzování k otopnému tělesu 10VK - 600/800										č.m. 007	stupeň přednastavení	
6Ca	361	31	6,82	10x1	56,25	0,173	383,63	18,71	279,99	TRV ₍₂₎	k seškrčení	
6C	2411	207	17,55	18x1	88,86	0,288	1559,49	7,10	294,45			
6D	4282	368	1,80	18x1	238,89	0,513	430,00	6,87	903,99			
						Σ=	2373,12	Σ=	1478,42		8029,78	11881,32

dimenzování k otopnému tělesu 10VK - 600/1800										č.m. 012	stupeň přednastavení	
6Da	682	59	8,10	12x1	93,89	0,210	760,51	20,27	446,95	TRV ₍₃₎	k seškrčení	
6Db	1265	109	14,24	15x1	77,50	0,230	1103,60	6,10	161,35			
6Dc	1871	161	5,64	15x1	151,67	0,339	855,42	3,77	216,63			
6D	4282	368	1,80	18x1	238,89	0,513	430,00	6,87	903,99			
						Σ=	3149,53	Σ=	1728,91		7002,88	11881,32

dimenzování k otopnému tělesu 20VK - 600/800										č.m. 013	stupeň přednastavení	
6Dba	583	50	1,20	12x1	70,95	0,178	85,14	12,97	205,47	TRV ₍₃₎	k seškrčení	
6Db	1265	109	14,24	15x1	77,50	0,230	1103,60	6,10	161,35			
6Dc	1871	161	5,64	15x1	151,67	0,339	855,42	3,77	216,63			
6D	4282	368	1,80	18x1	238,89	0,513	430,00	6,87	903,99			
						Σ=	2474,16	Σ=	1487,43		7919,73	11881,32

dimenzování k otopnému tělesu 10VK - 600/1600										č.m. 014	stupeň přednastavení	
6Dca	606	52	1,20	12x1	75,75	0,185	90,90	12,97	221,95	TRV ₍₃₎	k seškrčení	
6Dc	1871	161	5,64	15x1	151,67	0,339	855,42	3,77	216,63			
6D	4282	368	1,80	18x1	238,89	0,513	430,00	6,87	903,99			
						Σ=	1376,32	Σ=	1342,56		9162,44	11881,32

DIMENZOVÁNÍ OTOPNÝCH TĚLES - S2

dimenzování k otopnému tělesu										tepelný spád otopné vody		
ZÁKLADNÍ OKRUH K22HM - 588/1800 č.m. 108										55/45°C Δt = 10°C		
č.m.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN [Dxt]	R [Pa/m]	w [m/s]	R * l [Pa]	Σξ	z [Pa]	Δp _{RV} [Pa]	R * l + z + Δp _{RV} [Pa]	pdis [Pa]
1.	1489	128	3,78	18x1	38,50	0,178	145,53	116,10	1839,26	PO ₍₄₎ 3000	4984,79	4984,79
2.	1738	149	7,16	18x1	50,00	0,208	358,00	11,30	244,44	0	602,44	5587,23
3.	2836	244	3,90	18x1	116,70	0,339	455,13	3,50	201,11	0	656,24	6243,47
4.	4641	399	20,82	18x1	275,00	0,556	5725,50	31,80	4915,26	0	14564,76	20808,23

dimenzování k otopnému tělesu PK -1800/110/280 č.m. 109										stupeň přednastavení		
2A	249	21	3,36	10x1	38,00	0,117	127,68	10,50	96,87	UŠ ₍₁₎	k seškrcení	Kv=0,096
						Σ=	127,68	Σ=	96,87		4760,24	4984,79

dimenzování k otopnému tělesu K11HM - 588/800 č.m. 109										počet otáček		
3A	366	31	3,59	10x1	90,00	0,172	323,10	143,40	2120,73	UŠ ₍₁₎	k seškrcení	
3B	732	63	1,77	12x1	105,00	0,225	186,27	1,17	29,62			
3C	1098	94	15,1	15x1	60,33	0,200	907,97	12,87	257,40			
						Σ=	1417,34	Σ=	2407,75		1762,15	5587,23

dimenzování k otopnému tělesu K11HM - 588/800 č.m. 109										počet otáček		
3Ba	366	31	2,09	10x1	90,00	0,172	187,92	141,30	2089,67	UŠ ₍₁₎	k seškrcení	
3B	732	63	1,77	12x1	105,00	0,225	186,27	1,17	29,62			
3C	1098	94	15,1	15x1	60,33	0,200	907,97	12,87	257,40			
						Σ=	1282,16	Σ=	2376,68		1928,39	5587,23

dimenzování k otopnému tělesu K11HM - 588/800 č.m. 109										počet otáček		
3Ca	366	31	2,09	10x1	90,00	0,172	187,92	146,70	2170,58	UŠ ₍₁₎	k seškrcení	
3C	1098	94	15,1	15x1	60,33	0,200	907,97	12,87	257,40			
						Σ=	1095,89	Σ=	2427,98		2063,36	5587,23

dimenzování k otopnému tělesu K20HM - 588/1200 č.m. 102										počet otáček		
4A	728	63	3,90	15x1	30,58	0,133	119,26	113,50	1003,85	UŠ ₍₂₎	k seškrcení	
4B	1277	110	13,41	15x1	78,75	0,232	1056,04	14,90	400,99			
4C	1805	155	3,50	15x1	141,67	0,326	495,85	1,67	88,74			
						Σ=	1671,14	Σ=	1493,58		3078,75	6243,47

dimenzování k otopnému tělesu K11HM - 588/1200 č.m. 103										počet otáček		
4Ba	549	47	5,28	12x1	63,86	0,167	337,18	144,40	2013,17	UŠ ₍₂₎	k seškrcení	
4B	1277	110	13,41	15x1	78,75	0,232	1056,04	14,90	400,99			
4C	1805	155	3,50	15x1	141,67	0,326	495,85	1,67	88,74			
						Σ=	1889,06	Σ=	2502,90		1851,51	6243,47

dimenzování k otopnému tělesu KRTM - 1820/750 č.m. 104										počet otáček		
4Ca	528	45	3,81	12x1	59,00	0,160	224,79	17,87	228,74	UŠ ₍₁₎	k seškrcení	
4C	1805	155	3,50	15x1	141,67	0,326	495,85	1,67	88,74			
						Σ=	720,64	Σ=	317,48		5205,36	6243,47

DIMENZOVÁNÍ OTOPNÝCH TĚLES - S3

dimenzování k otopnému tělesu										teplotní spád otopné vody		
ZÁKLADNÍ OKRUH K22HM - 588/1800 č.m. 208										55/45°C		
										$\Delta t = 10^{\circ}\text{C}$		
č.m.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN [Dxt]	R [Pa/m]	w [m/s]	R * l [Pa]	$\Sigma \xi$	z [Pa]	Δp_{RV} [Pa]	R * l + z	pdis [Pa]
1.	1489	128	3,78	18x1	38,50	0,178	145,53	116,10	1839,26	PO ₍₄₎ 3000	4984,79	4984,79
2.	1738	149	7,16	18x1	50,00	0,208	358,00	11,03	238,60	0	596,60	5581,39
3.	2836	244	3,90	18x1	116,70	0,339	455,13	3,50	201,11	0	656,24	6237,63
4.	4641	399	29,04	18x1	275,00	0,556	7986,55	31,80	4915,26	0	16825,81	23063,44

dimenzování k otopnému tělesu PK - 1800/110/280 č.m. 209										stupeň přednastavení		
2A	249	21	3,36	10x1	38,00	0,117	127,68	10,50	96,87	UŠ ₍₁₎	k seškrčení	Kv=0,096
						$\Sigma =$	127,68	$\Sigma =$	96,87		4760,24	4984,79

dimenzování k otopnému tělesu K11HM - 588/800 č.m. 209										počet otáček		
3A	366	31	3,59	10x1	90,00	0,172	323,10	143,40	2120,73	UŠ ₍₁₎	k seškrčení	
3B	732	63	1,77	12x1	105,00	0,225	186,27	1,17	29,62			
3C	1098	94	15,05	15x1	60,33	0,200	907,97	12,87	257,40			
						$\Sigma =$	1417,34	$\Sigma =$	2407,74		1756,31	5581,39

dimenzování k otopnému tělesu K11HM - 588/800 č.m. 209										počet otáček		
3Ba	366	31	2,09	10x1	90,00	0,172	187,92	141,30	2089,67	UŠ ₍₁₎	k seškrčení	
3B	732	63	1,77	12x1	105,00	0,225	186,27	1,17	29,62			
3C	1098	94	15,05	15x1	60,33	0,200	907,97	12,87	257,40			
						$\Sigma =$	1282,16	$\Sigma =$	2376,68		1922,55	5581,39

dimenzování k otopnému tělesu K11HM - 588/800 č.m. 209										počet otáček		
3Ca	366	31	2,09	10x1	90,00	0,172	187,92	146,70	2170,58	UŠ ₍₁₎	k seškrčení	
3C	1098	94	15,05	15x1	60,33	0,200	907,97	12,87	257,40			
						$\Sigma =$	1095,89	$\Sigma =$	2427,98		2057,52	5581,39

dimenzování k otopnému tělesu K20HM - 588/1200 č.m. 202										počet otáček		
4A	728	63	3,90	15x1	30,58	0,133	119,26	113,50	1003,85	UŠ ₍₂₎	k seškrčení	
4B	1277	110	12,41	15x1	78,75	0,232	977,29	14,90	400,99			
4C	1805	155	3,50	15x1	141,67	0,326	495,85	1,67	88,74			
						$\Sigma =$	1592,39	$\Sigma =$	1493,58		3151,65	6237,63

dimenzování k otopnému tělesu K11HM - 588/1200 č.m. 203										počet otáček		
4Ba	549	47	5,28	12x1	63,86	0,167	337,18	144,40	2013,17	UŠ ₍₂₎	k seškrčení	
4B	1277	110	12,41	15x1	78,75	0,232	977,29	14,90	400,99			
4C	1805	155	3,50	15x1	141,67	0,326	495,85	1,67	88,74			
						$\Sigma =$	1810,31	$\Sigma =$	2502,90		1924,42	6237,63

dimenzování k otopnému tělesu KRTM - 1820/750 č.m. 204										počet otáček		
4Ca	528	45	3,81	12x1	59,00	0,160	224,79	17,87	228,74	UŠ ₍₁₎		
4C	1805	155	3,50	15x1	141,67	0,326	495,85	1,67	88,74		k seškrcení	
						Σ=	720,64	Σ=	317,48		5199,52	6237,63

DIMENZOVÁNÍ OTOPNÝCH TĚLES - S4

dimenzování k otopnému tělesu										teplotní spád otopné vody		
ZÁKLADNÍ OKRUH K20VM - 2000/662 č.m. 127										55/45°C Δt =10°C		
č.m.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN [Dxt]	R [Pa/m]	w [m/s]	R * l [Pa]	Σξ	z [Pa]	Δp _{RV} [Pa]	R*I+z +Δp _{RV} [Pa]	pdis [Pa]
1.	1104	95	1,00	15x1	61,44	0,201	61,44	79,50	1605,94	PO ₍₄₎ 1700	3367,38	3367,38
2.	1453	125	0,57	15x1	98,58	0,264	56,39	3,50	121,97	0	178,36	3545,74
3.	2322	200	10,89	15x1	221,82	0,423	2416,06	11,60	1037,79	0	3453,85	6999,59
4.	4151	357	10,13	18x1	226,67	0,497	2296,62	23,97	2960,40	0	8312,02	15311,61

S4

dimenzování k otopnému tělesu PK - 1800/110/340 č.m. 127										stupeň přednastavení		
2A	349	30	1,06	10x1	54,44	0,167	57,60	10,54	171,98	UŠ ₍₂₎	k seškrcení	Kv=0,169
						Σ=	57,60	Σ=	171,98		3137,81	3367,38

dimenzování k otopnému tělesu K10VM - 2000/514 č.m. 126										počet otáček		
3A	620	53	1,18	15x1	22,85	0,118	26,96	178,70	1244,11	UŠ ₍₂₎		
3B	869	75	2,33	15x1	41,13	0,159	95,83	4,27	53,97		k seškrcení	
						Σ=	122,80	Σ=	1298,08		2124,86	3545,74

dimenzování k otopnému tělesu PK - 1800/110/280 č.m. 126										stupeň přednastavení		
3Ba	249	21	1,24	10x1	38,00	0,117	46,97	11,04	100,56	UŠ ₍₂₎		Kv=0,116
3B	869	75	2,33	15x1	41,13	0,159	95,83	4,27	53,97		k seškrcení	
						Σ=	142,80	Σ=	154,54		3248,40	3545,74

dimenzování k otopnému tělesu K20HM - 588/1400 č.m. 123										počet otáček		
4A	850	73	6,64	15x1	39,27	0,154	260,75	114,50	1357,74	UŠ ₍₂₎		
4B	1399	120	7,75	15x1	91,43	0,252	708,58	15,17	481,68			
4C	1829	157	10,81	18x1	54,54	0,219	589,58	9,70	232,61		k seškrcení	
						Σ=	1558,91	Σ=	2072,03		3368,64	6999,59

dimenzování k otopnému tělesu K11HM - 588/1200 č.m. 124										počet otáček		
4Ba	549	47	4,96	12x1	83,33	0,196	413,32	143,37	2753,85	UŠ ₍₂₎		
4B	1399	120	7,75	15x1	91,43	0,252	708,58	15,17	481,68			
4C	1829	157	10,81	18x1	54,54	0,219	589,58	9,70	232,61		k seškrcení	
						Σ=	1711,48	Σ=	3468,14		1819,97	6999,59

dimenzování k otopnému tělesu KRTM - 1500/750 č.m. 125										počet otáček		
4Ca	430	37	7,17	10x1	121,67	0,207	872,37	17,64	377,93	UŠ _(0,5)	k seškrcení	
4C	1829	157	10,81	18x1	54,54	0,219	589,58	9,70	232,61			
						Σ= 1461,95	Σ= 610,54				4927,10	6999,59

DIMENZOVÁNÍ OTOPNÝCH TĚLES - S5

dimenzování k otopnému tělesu teplotní spád otopné vody
ZÁKLADNÍ OKRUH K20VM - 2000/662 č.m. 227 55/45°C Δt =10°C

č.m.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN [Dxt]	R [Pa/m]	w [m/s]	R * l [Pa]	Σξ	z [Pa]	Δp _{RV} [Pa]	R*I+z	pd _{is} [Pa]
1.	1104	95	1,00	15x1	61,44	0,201	61,44	79,50	1605,94	PO ₍₄₎ 1700	3367,38	3367,38
2.	1453	125	0,57	15x1	98,58	0,264	56,39	3,50	121,97	0	178,36	3545,74
3.	2322	200	10,89	15x1	221,82	0,423	2416,06	11,60	1037,79	0	3453,85	6999,59
4.	4132	355	18,03	18x1	224,44	0,495	4046,65	23,97	2936,62	0	10019,28	17018,86

S5

dimenzování k otopnému tělesu PK - 1800/110/340 č.m. 227										stupeň přednastavení		
2A	349	30	1,06	10x1	54,44	0,167	57,60	10,54	171,98	UŠ ₍₂₎	k seškrcení	Kv=0,169
						Σ= 57,60	Σ= 171,98				3137,81	3367,38

dimenzování k otopnému tělesu K10VM - 2000/514 č.m. 226										počet otáček		
3A	620	53	1,18	15x1	22,85	0,118	26,96	178,70	1244,11	UŠ ₍₂₎	k seškrcení	
3B	869	75	2,33	15x1	41,13	0,159	95,83	4,27	53,97			
						Σ= 122,80	Σ= 1298,08				2124,86	3545,74

dimenzování k otopnému tělesu PK - 1800/110/280 č.m. 226										stupeň přednastavení		
3Ba	249	21	1,24	10x1	38,00	0,117	46,97	11,04	100,56	UŠ ₍₂₎	k seškrcení	Kv=0,116
3B	869	75	2,33	15x1	41,13	0,159	95,83	4,27	53,97			
						Σ= 142,80	Σ= 154,54				3248,40	3545,74

dimenzování k otopnému tělesu K21HM - 588/1200 č.m. 223										počet otáček		
4A	831	71	6,64	15x1	37,45	0,150	248,67	114,50	1288,13	UŠ ₍₂₎	k seškrcení	
4B	1380	119	7,75	15x1	90,00	0,250	697,50	15,17	474,06			
4C	1810	156	10,81	18x1	53,89	0,217	582,55	9,70	228,38			
						Σ= 1528,72	Σ= 1990,57				3480,30	6999,59

dimenzování k otopnému tělesu K11HM- 588/1200 č.m. 224										počet otáček		
4Ba	549	47	4,96	12x1	83,33	0,196	413,32	143,37	2753,85	UŠ ₍₂₎	k seškrcení	
4B	1380	119	7,75	15x1	90,00	0,250	697,50	15,17	474,06			
4C	1810	156	10,81	18x1	53,89	0,217	582,55	9,70	228,38			
						Σ= 1693,37	Σ= 3456,30				1849,92	6999,59

dimenzování k otopnému tělesu KRTM - 1500/750 č.m. 225										počet otáček		
4Ca	430	37	7,17	10x1	121,67	0,207	872,37	17,64	377,93	UŠ _(0,5)	k seškrčení	
4C	1810	156	10,81	18x1	53,89	0,217	582,55	9,70	228,38			
						Σ=	1454,92	Σ=	606,31		4938,35	6999,59

DIMENZOVÁNÍ OTOPNÝCH TĚLES - S6

dimenzování k otopnému tělesu K22HM - 588/1800 č.m. 117 teplotní spád otopné vody 55/45°C Δt =10°C

č.m.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN [Dxt]	R [Pa/m]	w [m/s]	R * l [Pa]	Σξ	z [Pa]	Δp _{RV} [Pa]	R*I+z +Δp _{RV} [Pa]	pdis [Pa]
1.	1489	128	7,64	18x1	38,50	0,178	294,14	116,60	1847,18	PO ₍₄₎ 2900	5041,32	5041,32
2.	2470	212	10,6	18x1	98,58	0,295	1041,00	11,30	491,69	0	1532,70	6574,01
3.	4713	405	30,17	18x1	282,35	0,565	8519,06	38,80	6192,97	0	18707,03	25281,04

S6

dimenzování k otopnému tělesu K11HM - 588/1600 č.m. 116										počet otáček		
2A	732	63	7,44	15x1	30,58	0,133	227,52	143,10	1265,65	UŠ ₍₂₎	k seškrčení	
2B	981	84	3,30	15x1	49,80	0,178	164,34	1,67	26,46			
						Σ=	391,86	Σ=	1292,10		3357,36	5041,32

dimenzování k otopnému tělesu PK - 1800/110/280 č.m. 116										stupeň přednastavení		
2Ba	249	21	1,00	10x1	38,00	0,117	38,00	13,64	118,36	UŠ ₍₁₎	k seškrčení	Kv=0,097
2B	981	84	3,30	15x1	49,80	0,178	164,34	1,67	26,46			
						Σ=	202,34	Σ=	144,82		4694,16	5041,32

dimenzování k otopnému tělesu K20HM - 588/1400 č.m. 113										počet otáček		
3A	850	73	5,08	15x1	39,27	0,154	199,49	113,50	1345,88	UŠ ₍₃₎	k seškrčení	
3B	1399	120	13,37	15x1	91,43	0,252	1222,78	15,17	481,68			
3C	2243	193	6,88	18x1	77,86	0,269	535,68	3,77	136,40			
						Σ=	1957,95	Σ=	1963,96		2652,10	6574,01

dimenzování k otopnému tělesu K11HM - 588/1200 č.m. 114										počet otáček		
3Ba	549	47	4,96	12x1	83,33	0,196	413,32	143,90	2763,45	UŠ ₍₃₎	k seškrčení	
3B	1399	120	13,37	15x1	91,43	0,252	1222,78	15,17	481,68			
3C	2243	193	6,88	18x1	77,86	0,269	535,68	3,77	136,40			
						Σ=	2171,78	Σ=	3381,53		1020,70	6574,01

dimenzování k otopnému tělesu K11HM - 588/900 č.m. 115										počet otáček		
3Ca	412	35	6,40	10x1	110,56	0,195	707,58	140,80	2676,39	UŠ ₍₁₎	k seškrčení	
3Cb	844	73	0,74	12x1	135,00	0,261	99,90	1,44	49,05			
3C	2243	193	6,88	18x1	77,86	0,269	535,68	3,77	136,40			
						Σ=	1343,16	Σ=	2861,84		2369,02	6574,01

dimenzování k otopnému tělesu KRTM - 1820/600 č.m. 115										počet otáček		
3Cba	432	37	2,79	10x1	121,67	0,207	339,46	17,37	288,59	UŠ _(0,5)	k seškrčení	
3Cb	844	73	0,74	12x1	135,00	0,261	99,90	1,44	49,05			
3C	2243	193	6,88	18x1	77,86	0,269	535,68	3,77	136,40			
						Σ=	975,04	Σ=	557,59		5041,39	6574,01

DIMENZOVÁNÍ OTOPNÝCH TĚLES - S7

dimenzování k otopnému tělesu K22HM - 588/1800 č.m. 217										teplotní spád otopné vody 55/45°C			Δt =10°C
ZÁKLADNÍ OKRUH	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN [Dxt]	R [Pa/m]	w [m/s]	R * l [Pa]	Σξ	z [Pa]	Δp _{RV} [Pa]	R*I+z	+Δp _{RV} [Pa]	pdis [Pa]
1.	1489	128	7,64	18x1	38,50	0,178	294,14	116,60	1847,18	PO ₍₄₎ 2900	5041,32	5041,32	
2.	2588	223	10,56	18x1	100,00	0,311	1056,00	11,30	546,47	0	1602,47	6643,79	
3.	4812	414	30,17	18x1	292,94	0,576	8838,59	38,80	6436,45	0	19376,04	26019,83	

dimenzování k otopnému tělesu K20HM - 588/1400 č.m. 216										počet otáček		
2A	850	73	7,64	15x1	39,27	0,154	300,02	143,10	1696,88	UŠ ₍₃₎	k seškrčení	
2B	1099	94	3,30	15x1	60,33	0,199	199,09	1,67	33,07			
						Σ=	499,11	Σ=	1729,95		2812,26	5041,32

dimenzování k otopnému tělesu PK - 1800/110/280 č.m. 216										stupeň přednastavení		
2Ba	249	21	1,00	10x1	38,00	0,117	38,00	13,64	118,36	UŠ ₍₁₎	k seškrčení	Kv=0,098
2B	1099	94	3,30	15x1	60,33	0,199	199,09	1,67	33,07			
						Σ=	237,09	Σ=	151,43		4652,80	5041,32

dimenzování k otopnému tělesu K21HM - 588/1200 č.m. 213										počet otáček		
3A	831	71	5,08	15x1	37,45	0,150	190,25	113,50	1276,88	UŠ ₍₃₎	k seškrčení	
3B	1380	119	13,37	15x1	90,00	0,250	1203,66	15,17	474,06			
3C	2224	191	6,88	18x1	76,43	0,266	525,84	3,77	133,38			
						Σ=	1919,74	Σ=	1884,39		2839,73	6643,79

dimenzování k otopnému tělesu K11HM - 588/1200 č.m. 214										počet otáček		
3Ba	549	47	4,96	12x1	83,33	0,196	413,32	143,90	2763,45	UŠ ₍₃₎	k seškrčení	
3B	1380	119	13,37	15x1	90,00	0,250	1203,66	15,17	474,06			
3C	2224	191	6,88	18x1	76,43	0,266	525,84	3,77	133,38			
						Σ=	2142,82	Σ=	3370,89		1130,08	6643,79

dimenzování k otopnému tělesu K11HM - 588/900 č.m. 215										počet otáček		
3Ca	412	35	6,40	10x1	110,6	0,195	707,58	140,80	2676,39	UŠ ₍₁₎	k seškrčení	
3Cb	844	73	0,74	12x1	135,00	0,261	99,90	1,44	49,05			
3C	2224	191	6,88	18x1	77,86	0,269	535,68	3,77	133,38			
						Σ=	1343,16	Σ=	2861,84		2438,79	6643,79

dimenzování k otopnému tělesu KRTM - 1820/600 č.m. 215										počet otáček		
3Cba	432	37	2,79	10x1	121,7	0,207	339,46	17,37	288,59	UŠ _(0,5)		
3Cb	844	73	0,74	12x1	135,00	0,261	99,90	1,44	49,05			
3C	2224	191	6,88	18x1	77,86	0,269	535,68	3,77	133,38			
						Σ=	975,04	Σ=	557,59		k seškrčení	
											5111,16	6643,79

DIMENZOVÁNÍ OD R+S KE ZDOJI

OKRUH OD R+S K HVDT

teplotní spád otopné vody 55/45°C

Δt = 10°C

č.m.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN - ocel	R [Pa/m]	w [m/s]	R * l [Pa]	Σξ	z [Pa]	Δp _{RV} [Pa]	R*I+z +Δp _{RV} [Pa]	pdis [Pa]
1.	34904	3001	2,00	40	123,00	0,615	246,00	4,07	769,69	167,2	1182,89	1182,89

OKRUH OD HVDT KE KOTLI

teplotní spád otopné vody 58/45°C

Δt = 13°C

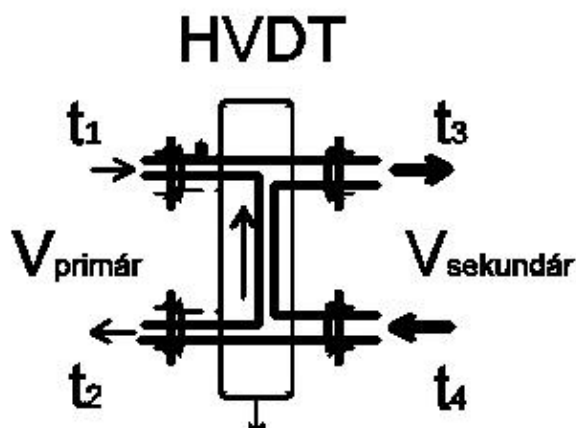
2.	34904	2309	6,00	32	162,25	0,642	973,50	6,84	1409,60	2649	5032,10	5032,10
----	-------	------	------	----	--------	-------	--------	------	---------	------	---------	---------

V soustavách s kondenzačními kotli je nutno nastavit průtoky, tak aby:

$$V_{\text{primár}} = (0,7 \sim 0,9) V_{\text{sekundár}}$$

$$Q_{\text{primár}} = Q_{\text{sekundár}}$$

$$t_1 > t_3 \text{ a } t_2 = t_4$$



B.9.1-1 Schéma hydraulických poměrů

DIMENZOVÁNÍ OD ZÁSOBNÍKU TV K NT ZDROJI

OKRUH OD ZÁSOBNÍKU KE KOTLI

teplotní spád otopné vody 80/60°C

Δt = 20°C

č.m.	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN [Dxt]	R [Pa/m]	w [m/s]	R * l [Pa]	Σξ	z [Pa]	Δp _{RV} [Pa]	R*I+z +Δp _{RV} [Pa]	pdis [Pa]
	24000	1032	4,50	32	472,13	0,928	2124,59	7,37	3173,46	11,310	16608,05	16608,05

VÝPOČTOVÉ VZTAHY

Hmotnostní průtok

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

Ztráty vřazenými odpory

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

B.9.2 VÝPOČET SOUČINITELE MÍSTNÍCH ODPORŮ A TLAKOVÝCH ZTRÁT

STOUPAJÍCÍ POTRUBÍ S1

ZÁKLADNÍ OKRUH

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
1	otopné těleso	173,5	1	173,50
	kolena	1,3	10	13,00
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
			Σ	186,77
2	kolena	1,3	8	10,40
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
	odbočka - průchod - dělení proudů	0,3	1	0,30
	odbočka - průchod - spojen proudů	0,6	1	0,60
	shybka	0,5	1	0,50
			Σ	12,07
3	kolena	1,3	8	10,40
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
	odbočka - dělení proudů	1,3	1	1,30
	odbočka - spojení proudů	0,9	1	0,90
			Σ	12,87
4	odbočka - průchod - dělení proudů	0,3	1	0,30
	odbočka - průchod - spojen proudů	0,6	1	0,60
			Σ	0,90
5	kolena	1,3	4	5,20
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
	shybka	0,5	1	0,50
			Σ	5,97
6	odbočka - protiproud - dělení proudů	1,5	1	1,50
	odbočka - protiproud - spojen proudů	3	1	3,00
	kulový kohout	0,5	6	3,00
	rozdělovač, sběrač	1,5	1	1,50
			Σ	9,00
6	TLAKOVÁ ZTRÁTA DALŠÍCH ARMATUR	Δp [Pa]	POČET	$\Sigma \Delta p$ [Pa]
	měřič tepla	4000	1	4000,00
	vypouštěcí ventil	135	2	270,00
	zpětná klapka	567	1	567,00
	trojcestný směšovací ventil	7400	1	7400,00
	filtr	867	1	867,00
			Σ	13104,00

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
2A	otopné těleso	3	1	3,00
	ventil otopného tělesa - šroubení	2	2	4,00
	kolena	1,3	6	7,80
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
	shybka	0,5	1	0,50
			Σ	15,57

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
3A	otopné těleso	3	1	3,00
	ventil otopného tělesa - šroubení	2	2	4,00
	kolena	1,3	6	7,80
			Σ	14,80

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
4A	otopné těleso	3	1	3,00
	ventil otopného tělesa - šroubení	2	2	4,00
	kolena	1,3	8	10,40
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
	shybka	0,5	2	1,00
			Σ	18,67

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
5A	otopné těleso	3	1	3,00
	ventil otopného tělesa - šroubení	2	2	4,00
	kolena	1,3	4	5,20
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	2	0,40
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	2	0,14
			Σ	12,74

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
6Aa	otopné těleso	3	1	3,00
	ventil otopného tělesa - šroubení	2	2	4,00
	kolena	1,3	12	15,60
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
			Σ	22,87

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
6B	odbočka -průchod - dělení proudů	0,3	1	0,30
	odbočka - průchod - spojen proudů	0,6	1	0,60
			Σ	0,90

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
6C	odbočka -průchod - dělení proudů	0,3	1	0,30
	odbočka - průchod - spojen proudů	0,6	1	0,60
	kolena	1,3	4	5,20
	shybka	0,5	2	1,00
			Σ	7,10

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
6D	odbočka -průchod - dělení proudů	0,3	1	0,30
	odbočka - průchod - spojen proudů	0,6	1	0,60
	kolena	1,3	4	5,20
	shybka	0,5	1	0,50
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
			Σ	6,87

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
6Ba	otopné těleso	3	1	3,00
	ventil otopného tělesa - šroubení	2	2	4,00
	kolena	1,3	4	5,20
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
	shybka	0,5	1	0,50
			Σ	12,97

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
6Ca	otopné těleso	3	1	3,00
	ventil otopného tělesa - šroubení	2	2	4,00
	kolena	1,3	8	10,40
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	3	0,60
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	3	0,21
	shybka	0,5	1	0,50
			Σ	18,71

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
6Da	otopné těleso	3	1	3,00
	ventil otopného tělesa - šroubení	2	2	4,00
	kolena	1,3	10	13,00
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
			Σ	20,27

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
6Db	odbočka - průchod - dělení proudů	0,3	1	0,30
	odbočka - průchod - spojen proudů	0,6	1	0,60
	kolena	1,3	4	5,20
			Σ	6,10

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
6Dc	odbočka - průchod - dělení proudů	0,3	1	0,30
	odbočka - průchod - spojen proudů	0,6	1	0,60
	kolena	1,3	2	2,60
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
			Σ	3,77

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
6Dba	otopné těleso	3	1	3,00
	ventil otopného tělesa - šroubení	2	2	4,00
	kolena	1,3	4	5,20
	shybka	0,5	1	0,50
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
			Σ	12,97

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
6Dca	otopné těleso	3	1	3,00
	ventil otopného tělesa - šroubení	2	2	4,00
	kolena	1,3	4	5,20
	shybka	0,5	1	0,50
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
			Σ	12,97

STOUPAJÍCÍ POTRUBÍ S2, S3

ZÁKLADNÍ OKRUH

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
1	otopné těleso	105,7	1	105,70
	kolena	1,3	8	10,40
			Σ	116,10
2	odbočka - průchod - dělení proudů	0,3	1	0,30
	odbočka - průchod - spojen proudů	0,6	1	0,60
	kolena	1,3	8	10,40
			Σ	11,30

3	odbočka - průchod - dělení proudů	0,3	1	0,30
	odbočka - průchod - spojen proudů	0,6	1	0,60
	kolena	1,3	2	2,60

Σ 3,50

4	odbočka - průchod - dělení proudů	0,3	1	0,30
	odbočka - průchod - spojen proudů	0,6	1	0,60
	kolena	1,3	18	23,40
	kulový kohout	1	6	6,00
	rozdělovač, sběrač	1,5	1	1,50

Σ 31,80

4	TLAKOVÁ ZTRÁTA DALŠÍCH ARMATUR	Δp [Pa]	POČET	ΣΔp [Pa]
	měřič tepla	1600	1	1600,00
	vypouštěcí ventil	157	2	314,00
	zpětná klapka	925	1	925,00
	trojcestný směšovací ventil	6140	1	6140,00
	filtr	771	1	771,00

Σ 9750,00

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	Σξ [-]
2A	přímý ventil na tělese	10	1	10,00
	shybka	0,5	1	0,50

Σ 10,50

2A	TLAKOVÁ ZTRÁTA DALŠÍCH ARMATUR	Δp [Pa]	POČET	ΣΔp [Pa]
	otopné těleso	25	1	25,00

Σ 25,00

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	Σξ [-]
3A	otopné těleso	135,3	1	135,30
	kolena	1,3	6	7,80
	plynulé rozšíření β=40°	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení β=60°	0,07	1	0,07

Σ 143,37

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	Σξ [-]
3B	odbočka - průchod - dělení proudů	0,3	1	0,30
	odbočka - průchod - spojen proudů	0,6	1	0,60
	plynulé rozšíření β=40°	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení β=60°	0,07	1	0,07

Σ 1,17

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
3C	odbočka - dělení proudů	1,3	1	1,30
	odbočka - spojení proudů	0,9	1	0,90
	kolena	1,3	8	10,40
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
			Σ	12,87

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
3Ba	otopné těleso	135,3	1	135,30
	kolena	1,3	4	5,20
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
	shybka	0,5	1	0,50
			Σ	141,27

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
3Ca	otopné těleso	135,3	1	135,30
	kolena	1,3	8	10,40
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	2	0,40
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	2	0,14
	shybka	0,5	1	0,50
			Σ	146,74

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
4A	otopné těleso	105,7	1	105,70
	kolena	1,3	6	7,80
			Σ	113,50

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
4B	kolena	1,3	8	10,40
	odbočka - protiproud - dělení proudů	1,5	1	1,50
	odbočka - protiproud - spojení proudů	3	1	3,00
			Σ	14,90

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
4C	odbočka - průchod - dělení proudů	0,3	1	0,30
	odbočka - průchod - spojení proudů	0,6	1	0,60
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
	shybka	0,5	1	0,50
			Σ	1,67

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
4Ba	otopné těleso	135,3	1	135,30
	kolena	1,3	6	7,80
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
	shybka	0,5	2	1,00
			Σ	144,37

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
4Ca	otopné těleso	9,3	1	9,30
	kolena	1,3	6	7,80
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
	shybka	0,5	1	0,50
			Σ	17,87

STOUPAJÍCÍ POTRUBÍ S4, S5

ZÁKLADNÍ OKRUH

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
1	otopné těleso	73,8	1	73,80
	kolena	1,3	4	5,20
	shybka	0,5	1	0,50
			Σ	79,50
2	odbočka - dělení proudů	1,3	1	1,30
	odbočka - spojení proudů	0,9	1	0,90
	kolena	1,3	2	2,60
			Σ	4,80
3	odbočka - průchod - dělení proudů	0,3	1	0,30
	odbočka - spojení proudů	0,9	1	0,90
	kolena	1,3	8	10,40
			Σ	11,60
4	odbočka - dělení proudů	1,3	1	1,30
	odbočka - spojení proudů	0,9	1	0,90
	kolena	1,3	10	13,00
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
	shybka	0,5	2	1,00
	kulový kohout	1	6	6,00
	rozdělovač, sběrač	1,5	1	1,50
			Σ	23,97

PRO S4

	TLAKOVÁ ZTRÁTA DALŠÍCH ARMATUR	Δp [Pa]	POČET	$\Sigma \Delta p$ [Pa]
4	měřič tepla	1200	1	1200,00
	vypouštěcí ventil	125	2	250,00
	zpětná klapka	739	1	739,00
	trojcestný směšovací ventil	4910	1	4910,00
	filtr	616	1	616,00
			Σ	7715,00

PRO S5

	TLAKOVÁ ZTRÁTA DALŠÍCH ARMATUR	Δp [Pa]	POČET	$\Sigma \Delta p$ [Pa]
4	měřič tepla	1200	1	1200,00
	vypouštěcí ventil	124	2	248,00
	zpětná klapka	731	1	731,00
	trojcestný směšovací ventil	4850	1	4850,00
	filtr	609	1	609,00
			Σ	7638,00

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
2A	přímý ventil na tělese	10	1	10,00
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	2	0,40
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	2	0,14
			Σ	10,54
	TLAKOVÁ ZTRÁTA DALŠÍCH ARMATUR	Δp [Pa]	POČET	$\Sigma \Delta p$ [Pa]
2A	otopné těleso	25	1	25,00
			Σ	25,00

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
3A	otopné těleso	173,5	1	173,50
	kolena	1,3	4	5,20
			Σ	178,70

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
3B	odbočka - dělení proudů	1,3	1	1,30
	odbočka - spojení proudů	0,9	1	0,90
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
	kolena	1,3	2	2,60
	shybka	0,5	1	0,50
			Σ	5,57

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
3Ba	přímý ventil na tělese	10	1	10,00
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	2	0,40
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	2	0,14
	shybka	0,5	1	0,50
			Σ	11,04
3Ba	TLAKOVÁ ZTRÁTA DALŠÍCH ARMATUR	Δp [Pa]	POČET	$\Sigma \Delta p$ [Pa]
	otopné těleso	25	1	25,00
			Σ	25,00

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
4A	otopné těleso	105,7	1	105,70
	kolena	1,3	6	7,80
	shybka	0,5	2	1,00
			Σ	114,50

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
4B	odbočka - protiproud - dělení proudů	1,5	1	1,50
	odbočka - protiproud - spojení proudů	3	1	3,00
	kolena	1,3	8	10,40
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
			Σ	15,17

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
4C	odbočka - průchod - dělení proudů	0,3	1	0,30
	odbočka - průchod - spojení proudů	0,6	1	0,60
	kolena	1,3	6	7,80
	shybka	0,5	2	1,00
			Σ	9,70

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
4Ba	otopné těleso	135,3	1	135,30
	kolena	1,3	6	7,80
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
			Σ	143,37

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
4Ca	otopné těleso	9,3	1	9,30
	kolena	1,3	6	7,80
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	2	0,40
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	2	0,14
			Σ	17,64

STOUPAJÍCÍ POTRUBÍ S6, S7

ZÁKLADNÍ OKRUH

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
1	otopné těleso	105,7	1	105,70
	kolena	1,3	8	10,40
	shybka	0,5	1	0,50
			Σ	116,60
2	odbočka - průchod - dělení proudů	0,3	1	0,30
	odbočka - průchod - spojení proudů	0,6	1	0,60
	kolena	1,3	8	10,40
			Σ	11,30
3	odbočka - dělení proudů	1,3	1	1,30
	odbočka - spojení proudů	0,9	1	0,90
	kolena	1,3	22	28,60
	shybka	0,5	1	0,50
	kulový kohout	1	6	6,00
	rozdělovač, sběrač	1,5	1	1,50
PRO S6			Σ	38,80
3	TLAKOVÁ ZTRÁTA DALŠÍCH ARMATUR	Δp [Pa]	POČET	$\Sigma \Delta p$ [Pa]
	měřič tepla	1600	1	1600,00
	vypouštěcí ventil	162	2	324,00
	zpětná klapka	953	1	953,00
	trojcestný směšovací ventil	6330	1	6330,00
	filtr	794	1	794,00
PRO S7			Σ	10001,00
3	TLAKOVÁ ZTRÁTA DALŠÍCH ARMATUR	Δp [Pa]	POČET	$\Sigma \Delta p$ [Pa]
	měřič tepla	1600	1	1600,00
	vypouštěcí ventil	169	2	338,00
	zpětná klapka	995	1	995,00
	trojcestný směšovací ventil	6608	1	6608,00
	filtr	830	1	830,00
			Σ	10371,00
OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
2A	otopné těleso	135,3	1	135,30
	kolena	1,3	6	7,80
			Σ	143,10

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
2B	odbočka - průchod - dělení proudů	0,3	1	0,30
	odbočka - průchod - spojen proudů	0,6	1	0,60
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
	shybka	0,5	1	0,50
			Σ	1,67

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
2Ba	přímý ventil na tělese	10	1	10,00
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	2	0,40
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	2	0,14
	shybka	0,5	1	0,50
	kolena	1,3	2	2,60
			Σ	13,64
2Ba	TLAKOVÁ ZTRÁTA DALŠÍCH ARMATUR	Δp [Pa]	POČET	$\Sigma \Delta p$ [Pa]
	otopné těleso	25	1	25,00
			Σ	25,00

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
3A	otopné těleso	105,7	1	105,70
	kolena	1,3	6	7,80
			Σ	113,50

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
3B	odbočka - protiproud - dělení proudů	1,5	1	1,50
	odbočka - protiproud - spojení proudů	3	1	3,00
	kolena	1,3	8	10,40
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
			Σ	15,17

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
3C	odbočka - průchod - dělení proudů	0,3	1	0,30
	odbočka - průchod - spojen proudů	0,6	1	0,60
	kolena	1,3	2	2,60
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
			Σ	3,77

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
3Ba	otopné těleso	135,3	1	135,30
	kolena	1,3	6	7,80
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
	shybka	0,5	1	0,50
			Σ	143,87

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
3Ca	otopné těleso	135,3	1	135,30
	kolena	1,3	4	5,20
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
			Σ	140,77

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
3Cb	odbočka - průchod - dělení proudů	0,3	1	0,30
	odbočka - průchod - spojen proudů	0,6	1	0,60
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	2	0,40
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	2	0,14
			Σ	1,44

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
3Cba	otopné těleso	9,3	1	9,30
	kolena	1,3	6	7,80
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
			Σ	17,37

POTRUBÍ KE KONDENZAČNÍMU KOTLI

OKRUH OD R+S K HVDT

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
1	kulový kohout	0,3	4	1,20
	kolena	1,3	2	2,60
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
			Σ	4,07
1	TLAKOVÁ ZTRÁTA DALŠÍCH ARMATUR	Δp [Pa]	POČET	$\Sigma \Delta p$ [Pa]
	vypouštěcí ventil	83,6	1	83,60
			Σ	83,60

OKRUH OD HVDT KE KOTLI

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
2	zdroj	2,5	1	2,50
	kulový kohout	0,3	4	1,20
	kolena	1,3	2	2,60
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	2	0,40
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	2	0,14
			Σ	6,84
2	TLAKOVÁ ZTRÁTA DALŠÍCH ARMATUR	Δp [Pa]	POČET	$\Sigma \Delta p$ [Pa]
	filtr	1890	1	1890,00
	vypouštěcí ventil	101	2	202,00
	zpětná klapka	557	1	557,00
			Σ	2649,00

POTRUBÍ OD ZÁSOBNÍKU K NT ZDOJI**OKRUH OD HVDT KE KOTLI**

OZN. ÚSEKU	SPECIFIKACE	ξ [-]	POČET	$\Sigma \xi$ [-]
1	zdroj	2,5	1	2,50
	kulový kohout	0,5	4	2,00
	kolena	1,3	2	2,60
	plynulé rozšíření $\beta=40^\circ$	0,2	1	0,20
	plynulé zúžení $\beta=60^\circ$	0,07	1	0,07
			Σ	7,37
1	TLAKOVÁ ZTRÁTA DALŠÍCH ARMATUR	Δp [Pa]	POČET	$\Sigma \Delta p$ [Pa]
	filtr	2045	1	2045,00
	vypouštěcí ventil	318	2	636,00
	vyvažovací ventil	7282	1	7282,00
	zpětná klapka	1347	1	1347,00
			Σ	11310,00

B.9.3 NÁVRH A POSOUZENÍ TECHNICKÉ IZOLACE POTRUBÍ

POTRUBÍ VEDENÉ VOLNĚ POD STROPEM

TECHNICKÁ IZOLACE POTRUBÍ

Návrh technické izolace potrubí v souladu s vyhláškou č. 193/2007.

Měď 18 x 1

VSTUPNÍ ÚDAJE

součinitel tepelné vodivosti	λ_t	372	W/mK
teplota média	t_{in}	55	°C
teplota v okolí potrubí	t_{out}	15	°C
relativní vlhkost vzduchu	rh	65	%
součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu	α_e	10	W/m ² K
délka potrubí	l	1	m

VYHODNOCENÍ

součinitel prostupu tepla dle vyhl. č. 193/2007 pro DN 15	U_o	0,15	W/mK
součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	U	0,148	W/mK
	$U \leq U_o$	0,148 ≤ 0,15 W/mK	

VYHOVUJE

povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz}$	17,4	°C
teplota rosného bodu	t_w	8,7	°C
	$t_{p,iz} > t_w$	17,4 > 8,7 °C	

Na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci.

VYHOVUJE

Navržena technická izolace ROCKWOOL FLEXOROCK s ASL polepem tl. 30mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0,037$ W/mK.

Měď 22 x 1

VSTUPNÍ ÚDAJE

součinitel tepelné vodivosti	λ_t	372	W/mK
teplota média	t_{in}	55	°C
teplota v okolí potrubí	t_{out}	15	°C
relativní vlhkost vzduchu	rh	65	%
součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu	α_e	10	W/m ² K
délka potrubí	l	1	m

VYHODNOCENÍ

součinitel prostupu tepla dle vyhl. č. 193/2007 pro DN 20	U_o	0,18	W/mK
součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	U	0,179	W/mK
	$U \leq U_o$	0,179 $\leq$ 0,18 W/mK	

VYHOVUJE

povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz}$	18,2	°C
teplota rosného bodu	t_w	8,7	°C
	$t_{p,iz} > t_w$	18,2 > 8,7 °C	

Na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci.

VYHOVUJE

Navržena technická izolace ROCKWOOL FLEXOROCK s ASL polepem tl. 25mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0,037$ W/mK.

Ocel DN 40**VSTUPNÍ ÚDAJE**

součinitel tepelné vodivosti	λ_t	50	W/mK
teplota média	t_{in}	55	°C
teplota v okolí potrubí	t_{out}	15	°C
relativní vlhkost vzduchu	rh	65	%
součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu	α_e	10	W/m ² K
délka potrubí	l	1	m

VYHODNOCENÍ

součinitel prostupu tepla dle vyhl. č. 193/2007 pro DN 40	U_o	0,27	W/mK
součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	U	0,264	W/mK
	$U \leq U_o$	0,264 $\leq$ 0,27 W/mK	

VYHOVUJE

povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz}$	18,1	°C
teplota rosného bodu	t_w	8,7	°C
	$t_{p,iz} > t_w$	18,1 > 8,7 °C	

Na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci.

VYHOVUJE

Navržena technická izolace ROCKWOOL FLEXOROCK s ASL polepem tl. 30mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0,037$ W/mK.

Ocel DN 32**VSTUPNÍ ÚDAJE**

součinitel tepelné vodivosti	λ_t	50	W/mK
teplota média	t_{in}	58	°C
teplota v okolí potrubí	t_{out}	15	°C
relativní vlhkost vzduchu	rh	65	%
součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu	α_e	10	W/m ² K
délka potrubí	l	1	m

VYHODNOCENÍ

součinitel prostupu tepla dle vyhl. č. 193/2007 pro DN 32	U_o	0,18	W/mK
součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	U	0,167	W/mK
	$U \leq U_o$	0,167 ≤ 0,18 W/mK	

VYHOVUJE

povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz}$	16,4	°C
teplota rosného bodu	t_w	8,7	°C
	$t_{p,iz} > t_w$	16,4 > 8,7 °C	

Na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci.

VYHOVUJE

Navržena technická izolace ROCKWOOL FLEXOROCK s ASL polepem tl. 60mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0,037$ W/mK.

Měď 22 x 1 - ROZVOD K ZÁSOBNÍKU TV**VSTUPNÍ ÚDAJE**

součinitel tepelné vodivosti	λ_t	372	W/mK
teplota média	t_{in}	80	°C
teplota v okolí potrubí	t_{out}	15	°C
relativní vlhkost vzduchu	rh	65	%
součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu	α_e	10	W/m ² K
délka potrubí	l	1	m

VYHODNOCENÍ

součinitel prostupu tepla dle vyhl. č. 193/2007 pro DN 20	U_o	0,18	W/mK
součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	U	0,171	W/mK
	$U \leq U_o$	0,171 ≤ 0,18 W/mK	

VYHOVUJE

povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz}$	19,3	°C
teplota rosného bodu	t_w	8,7	°C
	$t_{p,iz} > t_w$	19,3 > 8,7	°C

Na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci

VYHOVUJE

Navržena technická izolace ROCKWOOL FLEXOROCK tl. 25mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0,037 \text{ W/mK}$.

VÝPOČTOVÝ VZTAH – pro výpočet součinitele prostupu tepla válcovou stěnou U_o [W/mK] vztaženého na jednotku délky dle vyhlášky č. 193/2007.

$$U_o = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_i \cdot D} + \frac{1}{2\lambda_{tr}} \cdot \ln \frac{d}{D} + \frac{1}{2\lambda_{iz}} \cdot \ln \frac{d_{iz}}{d} + \frac{1}{\alpha_{iz} \cdot d_{iz}}} \text{ [W/mK]}$$

U - součinitel prostupu tepla vztažený na jednotku délky [W/mK]

D - vnitřní průměr trubky [m]

d - vnější průměr trubky [m]

d_{iz} - vnější průměr izolace [m]

α_{iz} - součinitel přestupu tepla na povrchu izolace [W/m²K]

α_i - součinitel prostupu tepla na vnitřní straně trubky [W/m²K]

λ_{iz} - součinitel tepelné vodivosti tepelné izolace [W/mK]

λ_{tr} - součinitel tepelné vodivosti materiálu trubky [W/mK]

t_{out} - teplota okolního vzduchu [°C]

t_{iz} - povrchová teplota tepelné izolace [°C]

Výpočet proveden výpočtovým programem dostupným na portálu TZB-info.

POTRUBÍ VEDENÉ V PODLAZE

Měď

VSTUPNÍ ÚDAJE

součinitel tepelné vodivosti	λ_t	372	W/mK
teplota média	t_{in}	55	°C
teplota v okolí potrubí	t_{out}	20; 24	°C
relativní vlhkost vzduchu	rh	65	%

Navržena technická izolace THERMAFLEX FR tl. 9mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0,036 \text{ W/mK}$.

B.9.4 ULOŽENÍ A KOMPENZACE DÉLKOVÝCH ZMĚN POTRUBÍ

ULOŽENÍ VOLNĚ VEDENÉHO POTRUBÍ

Uložení trubek: posuvné (závěsy, umožňující trubce posuv) a pevné (výtoky, armatury)

U volně a horizontálně vedených trubek orientačně určujeme vzdálenosti mezi jednotlivým uložením (kluzné uložení). Pro vnější průměr trubky $d_a = 18$ mm činí tato vzdálenost 1,5m a pro $d_a = 22$ mm je vzdálenost 2m.

U volně vedených trubek musíme zachovat vzdálenost mezi uchycením trubky a ohybem, aby nedošlo k trvalému zdeformování vedení. Stanovení pevného bodu se děje v závislosti na průměru trubky a její dilataci.

Vzdálenost uchycení trubky v závislosti na průměru trubky a její dilataci

vnější průměr trubky [mm]	Δl [mm]			
	5	10	15	20
18	580	820	1000	1160
22	640	910	1110	1280

Tab. B.9.4-1 Výňatek z tabulky z podkladu Měděné trubky a tvarovky v technických zařízeních budov

KOMPENZACE DÉLKOVÝCH ZMĚN POTRUBÍ

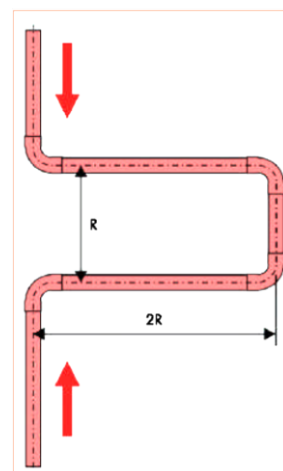
Kompensátory na trasách vedení navrhujeme tehdy, pokud nelze dilatace vymezit montážní vzdáleností.

Návrh „U“ kompensátoru v závislosti na průměru trubky a prodloužení trubky Δl [mm].

Charakteristický rozměr R kompensátoru „U“

vnější průměr trubky [mm]	Δl [mm]			
	12	25	38	50
	Charakteristický rozměr kompensátoru R [mm]			
12	195	281	347	398
15	218	315	387	445
18	240	350	430	495
22	263	382	468	540

Tab. B.9.4-2 Výňatek z tabulky pro dimenzování „U“ kompensátorů z podkladů Měděné trubky a tvarovky v technických zařízeních budov



B.9.4-1 Rozměr R kompensátoru „U“ [17]

Výpočet prodloužení Δl [mm] trubky

Prodloužení měděné trubky stanovíme z rozdílu mezi provozní a montážní teplotou.

VSTUPNÍ ÚDAJE

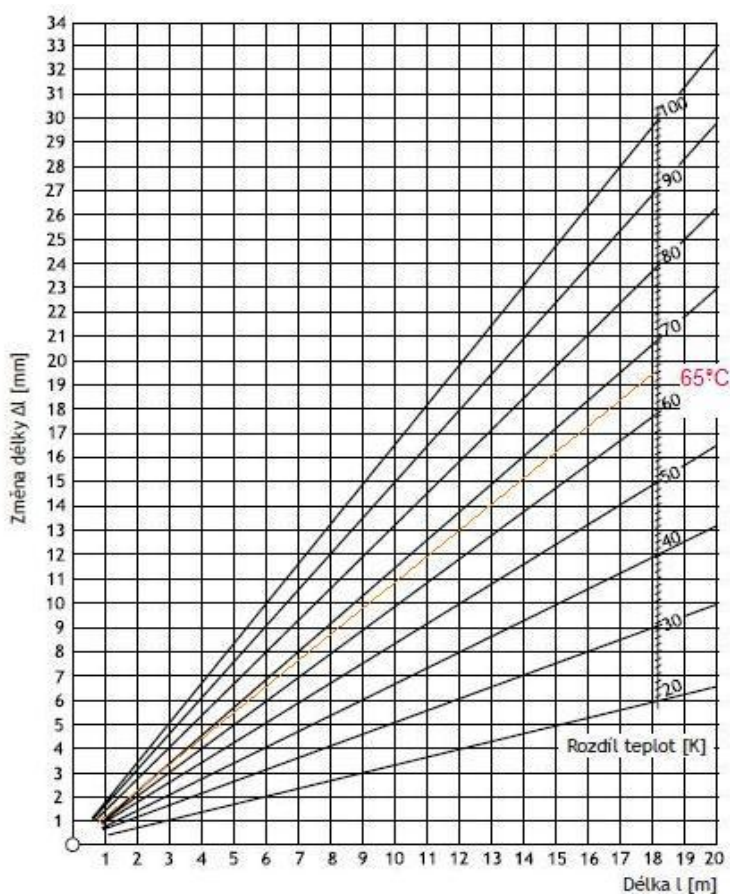
Koeficient tepelné roztažnosti $\alpha = 16,6 \cdot 10^{-6} \text{m/mK}$

Rozdíl provozní (max. teplota vody = 75°C) a montážní teploty $\Delta t = 65^\circ\text{C}$

Délka trasy pro posouzení potřeby kompenzátoru $l = \text{podle projektu [m]}$

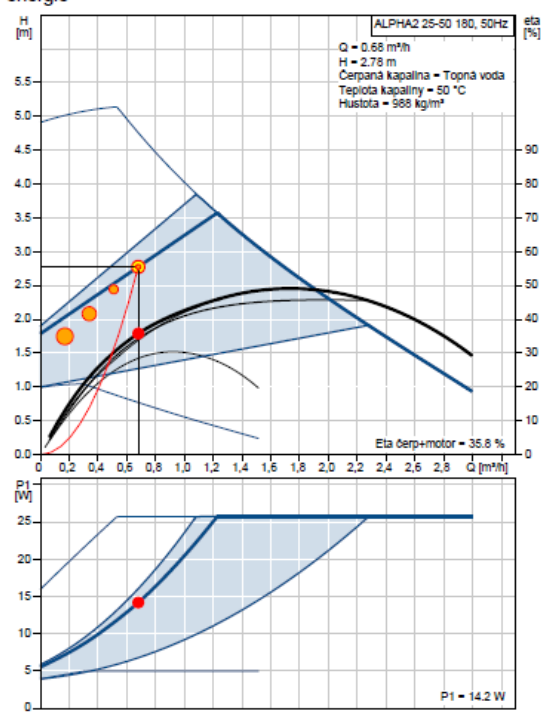
VÝPOČTOVÝ VZTAH

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



Tab. B.9.4-3 Změna délky měděných trubek v závislosti na zvýšení teploty a délce trubky, převzato z Příručky projektování systémů z měděných trubek v technických zařízeních budov

B.10 NÁVRH OBĚHOVÝCH ČERPADEL

		Název společnosti: VUT - FAST Brno Vypracováno kým: Ladoměrská Jana Telefon: - Fax: - Datum: 5.5.2013																																																	
		Projekt: Bakalářská práce - S1 Reference č.: -																																																	
97993200 ALPHA2 25-50 180 50 Hz		Zákazník: - Číslo zákazníka: - Kontakt: -																																																	
Zadáni		Výsledky dimenzování																																																	
Vybrat Aplikaci Mód Přehled		Typ ALPHA2 25-50 180 Množství 1																																																	
Ano Vytápění		Q 0.68 m³/h H 2.78 m Min.tlak sání 0.35 bar (75 °C, proti atmosféře)																																																	
Přehled zadaných vstupů. Typ instalace Záměna Průtok (Q) Dopravní výška (H) Více Čerpaná kapalina Min. teplota kapaliny Teplota kapaliny při provozu Max. teplota kapaliny Okolní teplota Min. tlak na sání Dovolené poddimenzování průtoku Max. provozní tlak Způsob regulace		Cirkulace Ne 0.68 m³/h 2.78 m Ano Topná voda 10 °C 50 °C 75 °C 15 °C 1.5 bar 2 % Vše bar Řízení na proporcionální tlak																																																	
Pokles při nízkém průtoku Třída krytí Max. frekvence Vybrat typ hydrauliky		Eta čerp+motor 35.8 % =Účinn. čerp.* motoru Eta celk. 35.8 % =Účinn.vztažená k prac.bodu Spotřeba energie 61 kWh/Rok Emise CO2 35 kg/Rok Cena Na vyžádání Cena+náklady energie Na vyžádání /15Roky																																																	
Topná sezóna Cena energie Nárůst ceny el. energie Výpočtové období Kříterium hodnocení Max. počet výběrů na skupinu výrobků Celkový maximální počet výsledků Frekvence Fáze Min. hodnota pro spínání hvězda/trojúhelník Napětí		285 dny 0.18 €/kWh 6 % 15 roky Preference index 2 8 50 Hz 1 or 3 5.5 kW 1 x 230 nebo 3 x 400 V																																																	
Inline zapouzdř. rotor In-line článkové čerpadlo Inline jednostupňové čerpadlo Axiál. vstup, pružná spojka Axiál. vstup, pevná spojka Axiál.vstup, pruž.spojka, horizont., vícestupň. Horizontálně dělené těleso čerpadla		Ano Ano Ano Ano Ano Ano																																																	
Nahrát profil																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q</td> <td>100</td> <td>75</td> <td>50</td> <td>25</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>100</td> <td>91</td> <td>82</td> <td>73</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>P1</td> <td>0.014</td> <td>0.011</td> <td>0.009</td> <td>0.007</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Eta celk.</td> <td>35.8</td> <td>30.2</td> <td>22.9</td> <td>13.0</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Doba</td> <td>410</td> <td>1026</td> <td>2394</td> <td>3010</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Spotřeba energie</td> <td>6</td> <td>12</td> <td>22</td> <td>22</td> <td>/Rok</td> </tr> <tr> <td>Množství</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			1	2	3	4		Q	100	75	50	25	%	H	100	91	82	73	%	P1	0.014	0.011	0.009	0.007		Eta celk.	35.8	30.2	22.9	13.0	%	Doba	410	1026	2394	3010		Spotřeba energie	6	12	22	22	/Rok	Množství	1	1	1	1		P1 = 14.2 W	
	1	2	3	4																																															
Q	100	75	50	25	%																																														
H	100	91	82	73	%																																														
P1	0.014	0.011	0.009	0.007																																															
Eta celk.	35.8	30.2	22.9	13.0	%																																														
Doba	410	1026	2394	3010																																															
Spotřeba energie	6	12	22	22	/Rok																																														
Množství	1	1	1	1																																															

Projekt: Bakalářská práce - S2
 Reference č.: -

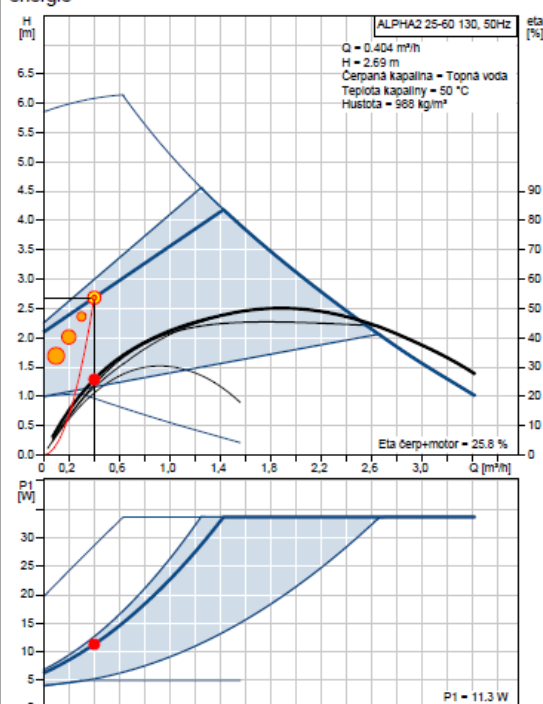
Zákazník: -
 Číslo zákazníka: -
 Kontakt: -

97993197 ALPHA2 25-60 130 50 Hz

Zadání	
Vybrat Aplikaci	Ano
Mód Přehled	Vytápění
Přehled zadaných vstupů.	
Typ instalace	Cirkulace
Záměna	Ne
Průtok (Q)	0.404 m³/h
Dopravní výška (H)	2.69 m
Více	Ano
Čerpaná kapalina	Topná voda
Min. teplota kapaliny	10 °C
Teplota kapaliny při provozu	50 °C
Max. teplota kapaliny	75 °C
Okolní teplota	15 °C
Min. tlak na sání	1.5 bar
Dovolené poddimenzování průtoku	2 %
Max. provozní tlak	Vše bar
Způsob regulace	Rízení na proporcionální tlak
Pokles při nízkém průtoku	50 %
Třída krytí	IP20
Max. frekvence	105 %
Vybrat typ hydrauliky	Jednotlivé čerpadlo
Topná sezóna	285 dny
Cena energie	0.18 €/kWh
Nárůst ceny el. energie	6 %
Výpočtové období	15 roky
Kriterium hodnocení	Preference index
Max. počet výběrů na skupinu výrobků	2
Celkový maximální počet výsledků	8
Frekvence	50 Hz
Fáze	1 or 3
Min. hodnota pro spínání hvězda/trojúhelník	5.5 kW
Napětí	1 x 230 nebo 3 x 400 V
Inline zapouzdř. rotor	Ano
In-line článkové čerpadlo	Ano
Inline jednostupňové čerpadlo	Ano
Axiál. vstup, pružná spojka	Ano
Axiál. vstup, pevná spojka	Ano
Axiál.vstup, pruž.spojka, horizont., vícestupň.	Ano
Horizontálně dělené těleso čerpadla	Ano

Nahrát profil					
	1	2	3	4	
Q	100	75	50	25	%
H	100	94	89	83	%
P1	0.011	0.01	0.009	0.007	
Eta celk.	25.8	21.0	15.2	8.3	%
Doba	410	1026	2394	3010	
Spotřeba energie	5	10	20	22	/Rok
Množství	1	1	1	1	

Výsledky dimenzování	
Typ	ALPHA2 25-60 130
Množství	1
Q	0.404 m³/h
H	2.69 m
Min.tlak sání	0.35 bar (75 °C, proti atmosféře)
Příkon P1	0.011 kW
Eta čerp+motor	25.8 % =Účinn. čerp.* motoru
Eta celk.	25.8 % =Účinn.vztažená k prac.bodu
Spotřeba energie	57 kWh/Rok
Emise CO2	33 kg/Rok
Cena	Na vyžádání
Cena+náklady energie	Na vyžádání /15Roky



Projekt: Bakalářská práce - S3
 Reference č.: -

Zákazník: -
 Číslo zákazníka: -
 Kontakt: -

97993197 ALPHA2 25-60 130 50 Hz

Zadáni

Vybrat Aplikaci
 Múd Přehled Ano
 Vytápění

Přehled zadaných vstupů.

Typ instalace Cirkulace
 Záměna Ne
 Průtok (Q) 0.404 m³/h
 Dopravní výška (H) 2.92 m
 Více Ano
 Čerpaná kapalina Topná voda
 Min. teplota kapaliny 10 °C
 Teplota kapaliny při provozu 50 °C
 Max. teplota kapaliny 75 °C
 Okolní teplota 15 °C
 Min. tlak na sání 1.5 bar
 Dovolené poddimenzování průtoku 2 %
 Max. provozní tlak Vše bar
 Způsob regulace Řízení na proporcionální tlak
 Pokles při nízkém průtoku 50 %
 Třída krytí IP20
 Max. frekvence 105 %
 Vybrat typ hydrauliky Jednotlivé čerpadlo

Topná sezóna 285 dní
 Cena energie 0.18 €/kWh
 Nárůst ceny el. energie 6 %
 Výpočtové období 15 roky
 Kriterium hodnocení Preference index
 Max. počet výběrů na skupinu výrobků 2
 Celkový maximální počet výsledků 8
 Frekvence 50 Hz
 Fáze 1 or 3
 Min. hodnota pro spínání hvězda/trojúhelník 5.5 kW
 Napětí 1 x 230 nebo 3 x 400 V

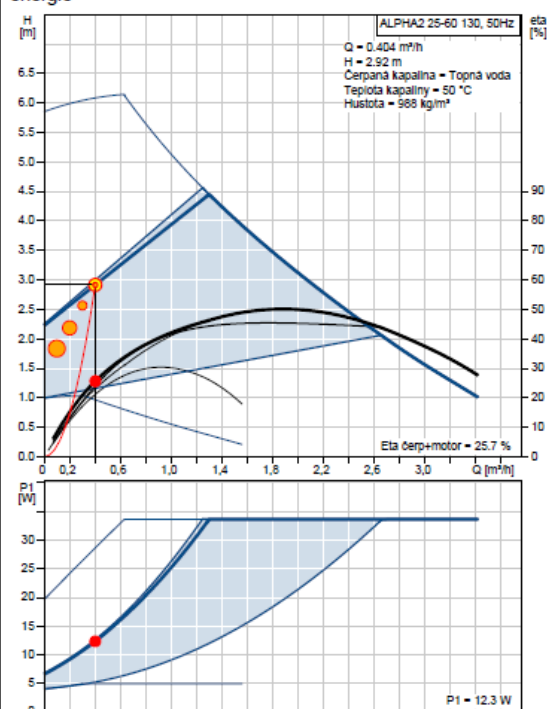
Inline zapouzdř. rotor Ano
 In-line článkové čerpadlo Ano
 Inline jednostupňové čerpadlo Ano
 Axiál. vstup, pružná spojka Ano
 Axiál. vstup, pevná spojka Ano
 Axiál.vstup, pruž.spojka, horizont., vícestupň. Ano
 Horizontálně dělené těleso čerpadla Ano

Nahrát profil

	1	2	3	4	
Q	100	75	50	25	%
H	100	94	88	82	%
P1	0.012	0.011	0.009	0.008	
Eta celk.	25.7	20.9	15.2	8.3	%
Doba	410	1026	2394	3010	
Spotřeba energie	5	11	22	24	/Rok
Množství	1	1	1	1	

Výsledky dimenzování

Typ ALPHA2 25-60 130
 Množství 1
 Q 0.404 m³/h
 H 2.92 m
 Min.tlak sání 0.35 bar (75 °C, proti atmosféře)
 Příkon P1 0.012 kW
 Eta čerp+motor 25.7 % = Účinn. čerp.* motoru
 Eta celk. 25.7 % = Účinn.vztážená k prac.bodu
 Spotřeba energie 62 kWh/Rok
 Emise CO2 35 kg/Rok
 Cena Na vyžádání
 Cena+náklady Na vyžádání /15Roky energie



Projekt: Bakalářská práce - S4
 Reference č.: -

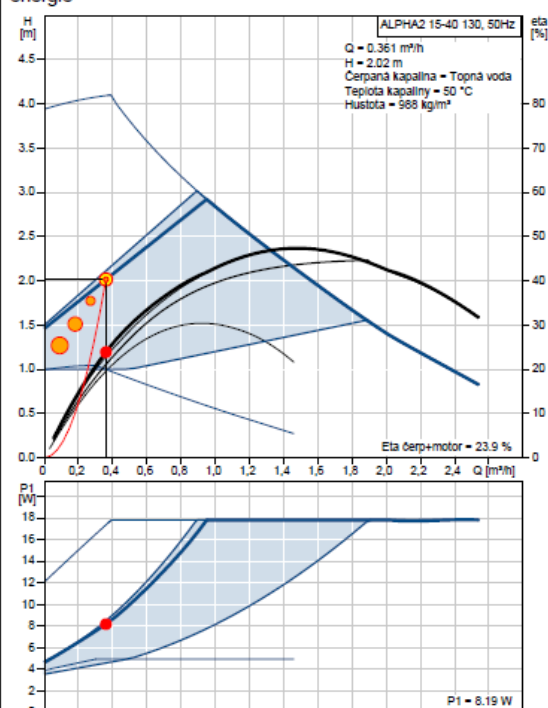
Zákazník: -
 Číslo zákazníka: -
 Kontakt: -

97993192 ALPHA2 15-40 130 50 Hz

Zadáni	
Vybrat Aplikaci	Ano
Mód Přehled	Vytápění
Přehled zadanych vstupů.	
Typ instalace	Cirkulace
Záměna	Ne
Průtok (Q)	0.361 m³/h
Dopravní výška (H)	2.02 m
Více	Ano
Čerpaná kapalina	Topná voda
Min. teplota kapaliny	10 °C
Teplota kapaliny při provozu	50 °C
Max. teplota kapaliny	75 °C
Okolní teplota	15 °C
Min. tlak na sání	1.5 bar
Dovolené poddimenzování průtoku	2 %
Max. provozní tlak	Vše bar
Způsob regulace	Řízení na proporcionální tlak
Pokles při nízkém průtoku	50 %
Třída krytí	IP20
Max. frekvence	105 %
Vybrat typ hydrauliky	Jednotlivé čerpadlo
Topná sezóna	285 dny
Cena energie	0.18 €/kWh
Nárůst ceny el. energie	6 %
Výpočtové období	15 roky
Kritérium hodnocení	Preference index
Max. počet výběrů na skupinu výrobků	2
Celkový maximální počet výsledků	8
Frekvence	50 Hz
Fáze	1 or 3
Min. hodnota pro spínání hvězda/trojúhelník	5.5 kW
Napětí	1 x 230 nebo 3 x 400 V
Inline zapouzdř. rotor	Ano
In-line článkové čerpadlo	Ano
Inline jednostupňové čerpadlo	Ano
Axiál. vstup, pružná spojka	Ano
Axiál. vstup, pevná spojka	Ano
Axiál. vstup, pruž. spojka, horizont., vícestupň.	Ano
Horizontálně dělené těleso čerpadla	Ano

Nahrát profil					
	1	2	3	4	
Q	100	75	50	25	%
H	100	93	86	79	%
P1	0.008	0.007	0.006	0.005	
Eta celk.	23.9	18.9	13.3	7.1	%
Doba	410	1026	2394	3010	
Spotřeba energie	3	7	15	16	/Rok
Množství	1	1	1	1	

Výsledky dimenzování	
Typ	ALPHA2 15-40 130
Množství	1
Q	0.361 m³/h
H	2.02 m
Min.tlak sání	0.35 bar (75 °C, proti atmosféře)
Příkon P1	0.008 kW
Eta čerp+motor	23.9 % =Účinn. čerp.* motoru
Eta celk.	23.9 % =Účinn.vztažená k prac.bodu
Spotřeba energie	42 kWh/Rok
Emise CO2	24 kg/Rok
Cena	Na vyžádání
Cena+náklady energie	Na vyžádání /15Roky



Projekt: Bakalářská práce - S5
 Reference č.: -

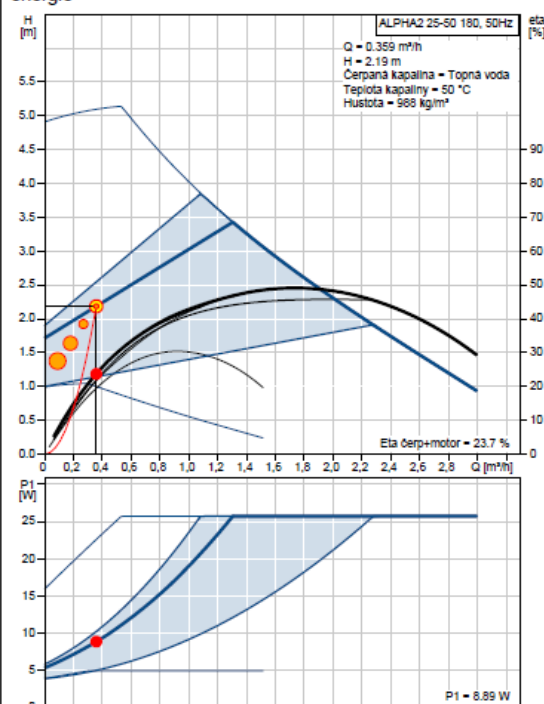
Zákazník: -
 Číslo zákazníka: -
 Kontakt: -

97993200 ALPHA2 25-50 180 50 Hz

Zadání	
Vybrat Aplikaci	Ano
Mód Přehled	Vytápění
Přehled zadaných vstupů.	
Typ instalace	Cirkulace
Záměna	Ne
Průtok (Q)	0.359 m³/h
Dopravní výška (H)	2.19 m
Více	Ano
Čerpaná kapalina	Topná voda
Min. teplota kapaliny	10 °C
Teplota kapaliny při provozu	50 °C
Max. teplota kapaliny	75 °C
Okolní teplota	15 °C
Min. tlak na sání	1.5 bar
Dovolené poddimenzování průtoku	2 %
Max. provozní tlak	Vše bar
Způsob regulace	Řízení na proporcionální tlak
Pokles při nízkém průtoku	50 %
Třída krytí	IP20
Max. frekvence	105 %
Vybrat typ hydrauliky	Jednotlivé čerpadlo
Topná sezóna	285 dny
Cena energie	0.18 €/kWh
Nárůst ceny el. energie	6 %
Výpočtové období	15 roky
Kriterium hodnocení	Preference index
Max. počet výběrů na skupinu výrobků	2
Celkový maximální počet výsledků	8
Frekvence	50 Hz
Fáze	1 or 3
Min. hodnota pro spínání hvězda/trojúhelník	5.5 kW
Napětí	1 x 230 nebo 3 x 400 V
Inline zapouzdř. rotor	Ano
In-line článkové čerpadlo	Ano
Inline jednostupňové čerpadlo	Ano
Axiál. vstup, pružná spojka	Ano
Axiál. vstup, pevná spojka	Ano
Axiál. vstup, pruž. spojka, horizont., vícestupň.	Ano
Horizontálně dělené těleso čerpadla	Ano

Nahrát profil					
	1	2	3	4	
Q	100	75	50	25	%
H	100	95	89	84	%
P1	0.009	0.008	0.007	0.006	
Eta celk.	23.7	19.0	13.5	7.2	%
Doba	410	1026	2394	3010	
Spotřeba energie	4	8	17	18	/Rok
Množství	1	1	1	1	

Výsledky dimenzování	
Typ	ALPHA2 25-50 180
Množství 1	
Q	0.359 m³/h
H	2.19 m
Min.tlak sání	0.35 bar (75 °C, proti atmosféře)
Příkon P1	0.009 kW
Eta čerp+motor	23.7 % = Účinn. čerp.* motoru
Eta celk.	23.7 % = Účinn.vztažená k prac.bodu
Spotřeba energie	47 kWh/Rok
Emise CO2	27 kg/Rok
Cena	Na vyžádání
Cena+náklady energie	Na vyžádání /15Roky



Projekt: Bakalářská práce - S6
 Reference č.: -

Zákazník: -
 Číslo zákazníka: -
 Kontakt: -

97993192 ALPHA2 15-40 130 50 Hz

Zadání

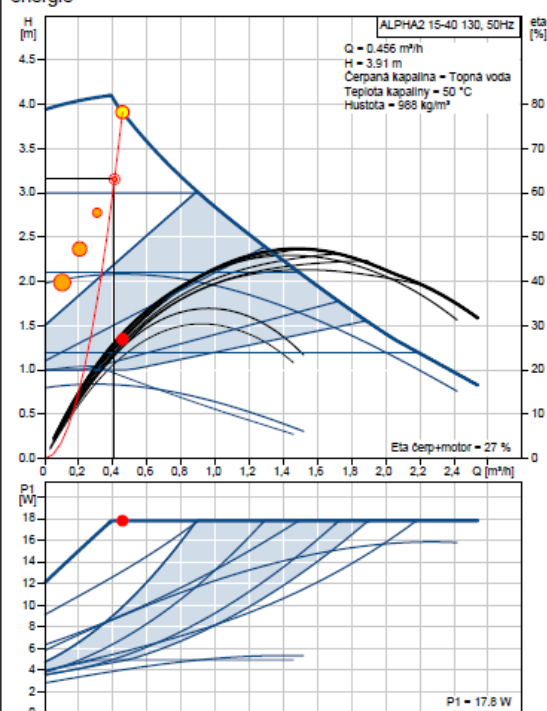
Vybrat Aplikaci	Ano
Mód Přehled	Vytápění
Přehled zadaných vstupů.	
Typ instalace	Cirkulace
Záměna	Ne
Průtok (Q)	0.41 m³/h
Dopravní výška (H)	3.16 m
Více	Ano
Čerpaná kapalina	Topná voda
Min. teplota kapaliny	10 °C
Teplota kapaliny při provozu	50 °C
Max. teplota kapaliny	75 °C
Okolní teplota	15 °C
Min. tlak na sání	1.5 bar
Dovolené poddimenzování průtoku	2 %
Max. provozní tlak	Vše bar
Způsob regulace	Rízení na proporcionální tlak
Pokles při nízkém průtoku	50 %
Třída krytí	IP20
Max. frekvence	105 %
Vybrat typ hydrauliky	Jednotlivé čerpadlo
Topná sezóna	285 dny
Cena energie	0.18 €/kWh
Nárůst ceny el. energie	6 %
Výpočtové období	15 roky
Kritérium hodnocení	Preference index
Max. počet výběrů na skupinu výrobků	2
Celkový maximální počet výsledků	8
Frekvence	50 Hz
Fáze	1 or 3
Min. hodnota pro spínání hvězda/trojúhelník	5.5 kW
Napětí	1 x 230 nebo 3 x 400 V
Inline zapouzdř. rotor	Ano
In-line článkové čerpadlo	Ano
Inline jednostupňové čerpadlo	Ano
Axiál. vstup, pružná spojka	Ano
Axiál. vstup, pevná spojka	Ano
Axiál.vstup, pruž.spojka, horizont., vícestupň.	Ano
Horizontálně dělené těleso čerpadla	Ano

Nahrát profil

	1	2	3	4	
Q	100	75	50	25	%
H	128	129	128	127	%
P1	0.018	0.017	0.015	0.014	
Eta celk.	24.9	20.3	14.7	8.1	%
Doba	410	1026	2394	3010	
Spotřeba energie	7	17	36	41	/Rok
Množství	1	1	1	1	

Výsledky dimenzování

Typ	ALPHA2 15-40 130
Množství	1
Q	0.456 m³/h (+11%)
H	3.91 m (+24%)
Min.tlak sání	0.35 bar (75 °C, proti atmosféře)
Příkon P1	0.018 kW
Eta čerp+motor	26.9 % =Účinn. čerp.* motoru
Eta celk.	26.9 % =Účinn.vztažená k prac.bodu
Spotřeba energie	101 kWh/Rok
Emise CO2	58 kg/Rok
Cena	Na vyžádání
Cena+náklady energie	Na vyžádání /15Roky



Projekt: Bakalářská práce - S7
 Reference č.: -

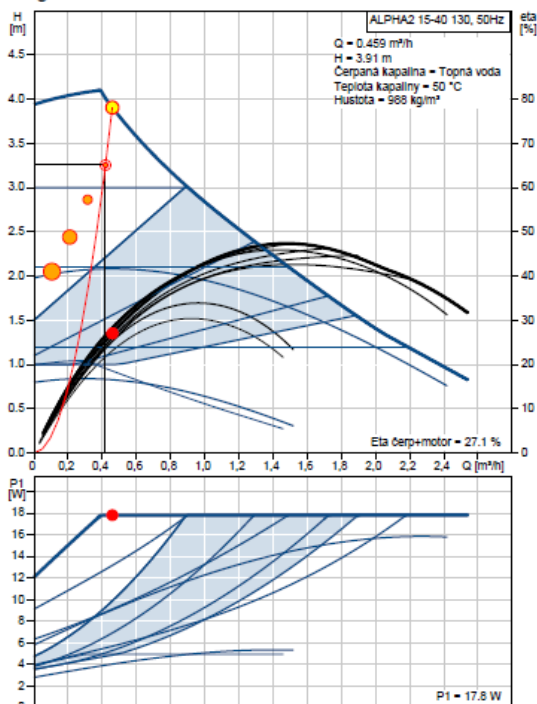
Zákazník: -
 Číslo zákazníka: -
 Kontakt: -

97993192 ALPHA2 15-40 130 50 Hz

Zadání	
Vybrat Aplikaci	Ano
Mód Přehled	Vytápění
Přehled zadaných vstupů.	
Typ instalace	Cirkulace
Záměna	Ne
Průtok (Q)	0.419 m³/h
Dopravní výška (H)	3.26 m
Více	Ano
Čerpaná kapalina	Topná voda
Min. teplota kapaliny	10 °C
Teplota kapaliny při provozu	50 °C
Max. teplota kapaliny	75 °C
Okolní teplota	15 °C
Min. tlak na sání	1.5 bar
Dovolené poddimenzování průtoku	2 %
Max. provozní tlak	Vše bar
Způsob regulace	Rízení na proporcionální tlak
Pokles při nízkém průtoku	50 %
Třída krytí	IP20
Max. frekvence	105 %
Vybrat typ hydrauliky	Jednotlivé čerpadlo
Topná sezóna	285 dny
Cena energie	0.18 €/kWh
Nárůst ceny el. energie	6 %
Výpočtové období	15 roky
Kritérium hodnocení	Preference index
Max. počet výběrů na skupinu výrobků	2
Celkový maximální počet výsledků	8
Frekvence	50 Hz
Fáze	1 or 3
Min. hodnota pro spínání hvězda/trojúhelník	5.5 kW
Napětí	1 x 230 nebo 3 x 400 V
In-line zapouzdř. rotor	Ano
In-line článkové čerpadlo	Ano
In-line jednostupňové čerpadlo	Ano
Axiál. vstup, pružná spojka	Ano
Axiál. vstup, pevná spojka	Ano
Axiál. vstup, pruž. spojka, horizont., vícestupň.	Ano
Horizontálně dělené těleso čerpadla	Ano

Nahrát profil					
	1	2	3	4	
Q	100	75	50	25	%
H	123	125	124	123	%
P1	0.018	0.017	0.015	0.014	
Eta celk.	25.3	20.6	15.0	8.3	%
Doba	410	1026	2394	3010	
Spotřeba energie	7	17	36	41	/Rok
Množství	1	1	1	1	

Výsledky dimenzování	
Typ	ALPHA2 15-40 130
Množství	1
Q	0.458 m³/h (+10%)
H	3.91 m (+20%)
Min.tlak sání	0.35 bar (75 °C, proti atmosféře)
Příkon P1	0.018 kW
Eta čerp+motor	27.0 % = Účinn. čerp.* motoru
Eta celk.	27.0 % = Účinn.vztahená k prac.bodu
Spotřeba energie	102 kWh/Rok
Emise CO2	58 kg/Rok
Cena	Na vyžádání
Cena+náklady energie	Na vyžádání /15Roky



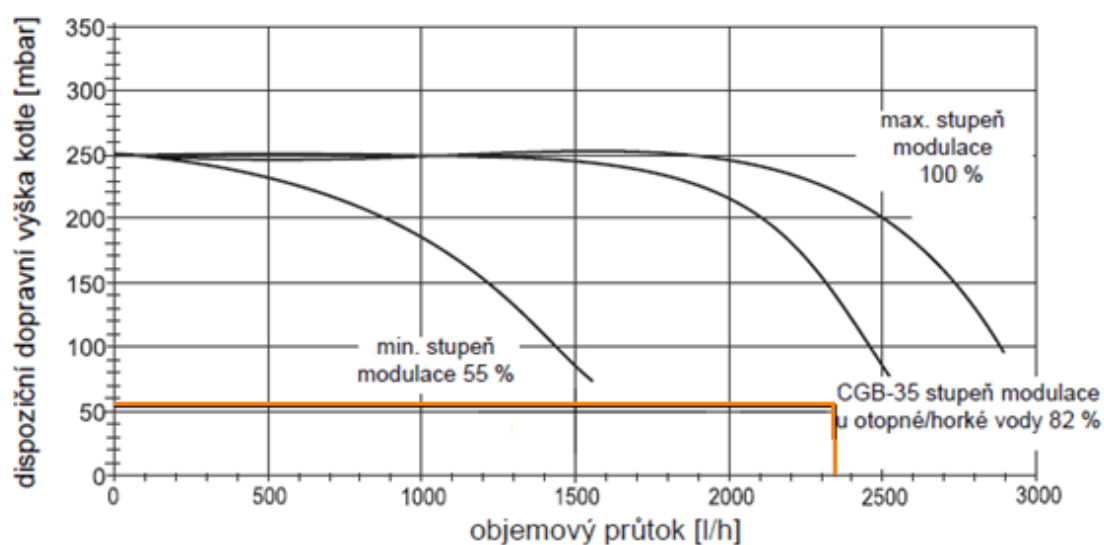
POSOUZENÍ KOTLOVÉHO ČERPADLA – PRO KONDENZAČNÍ KOTEL

VSTUPNÍ ÚDAJE

Objemový průtok: $V = 2\,336 \text{ l/h}$

Dopravní výška: $\Delta p = 50,32 \text{ mbar}$

Čerpadlo Wilo energetické třídy „A“



POSOUZENÍ

Kotlové čerpadlo Wilo vyhovuje zadaným podmínkám. Není potřeba dále navrhovat externí čerpadlo.

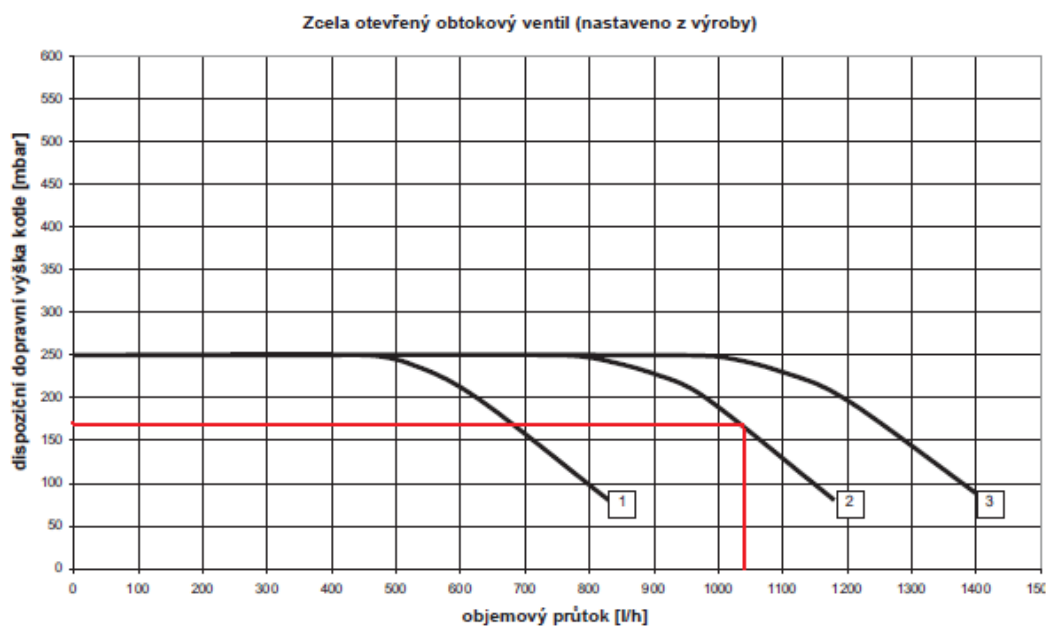
POSOUZENÍ KOTLOVÉHO ČERPADLA – PRO NÍZKOTEPLOTNÍ KOTEL

VSTUPNÍ ÚDAJE

Objemový průtok: $V = 1\,055 \text{ l/h}$

Dopravní výška: $\Delta p = 166 \text{ mbar}$

Čerpadlo Wilo 3-otáčkové



POSOUZENÍ

Kotlové čerpadlo vyhovuje daným podmínkám. Nastaveno bude na stupeň otáček 2.

B.11 NÁVRH SMĚŠOVACÍCH VENTILŮ

STOUPAJÍCÍ OHRUH – S1

Tlakové ztráty topného okruhu

$$\Delta p_s = 20,418 \text{ kPa}$$

Přepočet hmotnostního průtoku na objemový

$$M = 672 \text{ kg} / h \Rightarrow V = \frac{M}{\rho} = \frac{672}{988,24} = 0,680 \text{ m}^3 / h$$

Návrh poloviční dopravní výšky pro dimenzování směšovacího ventilu – Požadovaná tlaková ztráta ventilu

$$p_{v100} = p_v' \cdot \Delta p_s = 0,5 \cdot 20,418 = 10,209 \text{ kPa}$$

Výpočet jmenovitého průtoku armaturou

$$k_v = \frac{V}{100} \cdot \sqrt{\frac{S}{\Delta p_{v100}}} = \frac{0,680}{100} \cdot \sqrt{\frac{988,24}{10,209 \cdot 10^{-3}}} = 2,12 \text{ m}^3 / h \rightarrow k_{vs} = 2,5 \text{ m}^3 / h = \underline{\underline{DN 20}}$$

Skutečná tlaková ztráta

$$\Delta p_{vi} = \left(\frac{V}{k_{vs}} \right)^2 \cdot 100 = \left(\frac{0,680}{2,5} \right)^2 \cdot 100 = 7,4 \text{ kPa} \geq \Delta p_{min} = 3 \text{ kPa} \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

Autorita ventilu

$$a_v = \frac{\Delta p_{vi}}{\Delta p_{vi} + \Delta p_{VAR}} = \frac{7,4}{7,4 + 1,11} = \underline{\underline{0,87}}$$

Tlaková ztráta armatur na straně s proměnným průtokem

$$\Delta p_{VAR} = 2VV + ZK + 2.KK = 0,135.2 + 0,567 + 0,135.2 = 1,11 \text{ kPa}$$

Požadovaná výtlačná výška čerpadla

$$p_{\xi} = \underline{\underline{27,818 \text{ kPa}}}$$

Navržen třicestný směšovací ventil **ESBE řady VRG130 DN 20**, $k_{vs} = 2,5 \text{ m}^3/h$ spolu s regulátorem **ESBE CRB120** – napojeno do směšovacího MM modulu.

STOUPAJÍCÍ OKRUH - S2

Tlakové ztráty topného okruhu

$$\Delta p_s = 20,808 \text{ kPa}$$

Přepočet hmotnostního průtoku na objemový

$$M = 399 \text{ kg/h} \Rightarrow V = \frac{M}{\rho} = \frac{399}{988,24} = 0,404 \text{ m}^3/\text{h}$$

Návrh poloviční dopravní výšky pro dimenzování směšovacího ventilu – Požadovaná tlaková ztráta ventilu

$$p_{v100} = p_v' \cdot \Delta p_s = 0,5 \cdot 20,808 = 10,404 \text{ kPa}$$

Výpočet jmenovitého průtoku armaturou

$$k_v = \frac{V}{100} \cdot \sqrt{\frac{S}{\Delta p_{v100}}} = \frac{0,404}{100} \cdot \sqrt{\frac{988,24}{10,404 \cdot 10^{-3}}} = 1,25 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow k_{vs} = 1,63 \text{ m}^3/\text{h} = \underline{\underline{DN 15}}$$

Skutečná tlaková ztráta

$$\Delta p_{vi} = \left(\frac{V}{k_{vs}} \right)^2 \cdot 100 = \left(\frac{0,404}{1,63} \right)^2 \cdot 100 = 6,14 \text{ kPa} \geq \Delta p_{min} = 3 \text{ kPa} \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

Autorita ventilu

$$a_v = \frac{\Delta p_{vi}}{\Delta p_{vi} + \Delta p_{VAR}} = \frac{6,38}{6,38 + 1,44} = \underline{\underline{0,82}}$$

Tlaková ztráta armatur na straně s proměnným průtokem

$$\Delta p_{VAR} = 2VV + ZK + 2 \cdot KK = 0,1572 + 0,925 + 0,1012 = 1,44 \text{ kPa}$$

Požadovaná výtlačná výška čerpadla

$$p_{\xi} = \underline{\underline{26,948 \text{ kPa}}}$$

Navržen třicestný směšovací ventil **ESBE řady VRG130 DN 15**, $k_{vs} = 1,63 \text{ m}^3/\text{h}$ spolu s regulátorem **ESBE CRB120** – napojeno do směšovacího MM modulu.

STOUPAJÍCÍ OKRUH - S3

Tlakové ztráty topného okruhu

$$\Delta p_s = 23,063 \text{ kPa}$$

Přepočet hmotnostního průtoku na objemový

$$M = 399 \text{ kg/h} \Rightarrow V = \frac{M}{\rho} = \frac{399}{988,24} = 0,404 \text{ m}^3/\text{h}$$

Návrh poloviční dopravní výšky pro dimenzování směšovacího ventilu – Požadovaná tlaková ztráta ventilu

$$p_{v100} = p_v' \cdot \Delta p_s = 0,5 \cdot 23,092 = 11,53 \text{ kPa}$$

Výpočet jmenovitého průtoku armaturou

$$k_v = \frac{V}{100} \cdot \sqrt{\frac{S}{\Delta p_{v100}}} = \frac{0,404}{100} \cdot \sqrt{\frac{988,24}{11,53 \cdot 10^{-3}}} = 1,18 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow k_{vs} = 1,63 \text{ m}^3/\text{h} = \underline{\underline{DN 15}}$$

Skutečná tlaková ztráta

$$\Delta p_{vi} = \left(\frac{V}{k_{vs}} \right)^2 \cdot 100 = \left(\frac{0,404}{1,63} \right)^2 \cdot 100 = 6,14 \text{ kPa} \geq \Delta p_{min} = 3 \text{ kPa} \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

Autorita ventilu

$$a_v = \frac{\Delta p_{vi}}{\Delta p_{vi} + \Delta p_{VAR}} = \frac{6,38}{6,38 + 1,44} = \underline{\underline{0,82}}$$

Tlaková ztráta armatur na straně s proměnným průtokem

$$\Delta p_{VAR} = 2VV + ZK + 2 \cdot KK = 0,1572 + 0,925 + 0,1012 = 1,1834 \text{ kPa}$$

Požadovaná výtlačná výška čerpadla

$$p_{\xi} = \underline{\underline{29,203 \text{ kPa}}}$$

Navržen třicestný směšovací ventil **ESBE řady VRG130 DN 15**, $k_{vs} = 1,63 \text{ m}^3/\text{h}$ spolu s regulátorem **ESBE CRB120** – napojeno do směšovacího MM modulu.

STOUPAJÍCÍ OKRUH – S4

Tlakové ztráty topného okruhu

$$\Delta p_s = 15,312 \text{ kPa}$$

Přepočet hmotnostního průtoku na objemový

$$M = 357 \text{ kg} / h \Rightarrow V = \frac{M}{\rho} = \frac{357}{988,24} = 0,361 \text{ m}^3 / h$$

Návrh poloviční dopravní výšky pro dimenzování směšovacího ventilu – Požadovaná tlaková ztráta ventilu

$$p_{v100} = p_v' \cdot \Delta p_s = 0,5 \cdot 15,312 = 7,66 \text{ kPa}$$

Výpočet jmenovitého průtoku armaturou

$$k_v = \frac{V}{100} \cdot \sqrt{\frac{S}{\Delta p_{v100}}} = \frac{0,404}{100} \cdot \sqrt{\frac{988,24}{7,66 \cdot 10^{-3}}} = 1,305 \text{ m}^3 / h \rightarrow k_{VS} = 1,63 \text{ m}^3 / h = \underline{\underline{DN 15}}$$

Skutečná tlaková ztráta

$$\Delta p_{vi} = \left(\frac{V}{k_{VS}} \right)^2 \cdot 100 = \left(\frac{0,361}{1,63} \right)^2 \cdot 100 = 4,91 \text{ kPa} \geq \Delta p_{min} = 3 \text{ kPa} \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

Autorita ventilu

$$a_v = \frac{\Delta p_{vi}}{\Delta p_{vi} + \Delta p_{VAR}} = \frac{4,91}{4,91 + 1,15} = \underline{\underline{0,81}}$$

Tlaková ztráta armatur na straně s proměnným průtokem

$$\Delta p_{VAR} = 2VV + ZK + 2.KK = 0,1252 + 0,739 + 0,0812 = 1,15 \text{ kPa}$$

Požadovaná výtlačná výška čerpadla

$$p_{\xi} = \underline{\underline{20,226 \text{ kPa}}}$$

Navržen třícestný směšovací ventil **ESBE řady VRG130 DN 15**, $k_{VS} = 1,63 \text{ m}^3/h$ spolu s regulátorem **ESBE CRB120** – napojeno do směšovacího MM modulu.

STOUPAJÍCÍ OKRUH – S5

Tlakové ztráty topného okruhu

$$\Delta p_s = 17,019 \text{ kPa}$$

Přepočet hmotnostního průtoku na objemový

$$M = 355 \text{ kg/h} \Rightarrow V = \frac{M}{\rho} = \frac{355}{988,24} = 0,359 \text{ m}^3/\text{h}$$

Návrh poloviční dopravní výšky pro dimenzování směšovacího ventilu – Požadovaná tlaková ztráta ventilu

$$p_{v100} = p_v' \cdot \Delta p_s = 0,5 \cdot 17,019 = 8,51 \text{ kPa}$$

Výpočet jmenovitého průtoku armaturou

$$k_v = \frac{V}{100} \cdot \sqrt{\frac{S}{\Delta p_{v100}}} = \frac{0,359}{100} \cdot \sqrt{\frac{988,24}{8,51 \cdot 10^{-3}}} = 1,230 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow k_{vS} = 1,63 \text{ m}^3/\text{h} = \underline{\underline{DN 15}}$$

Skutečná tlaková ztráta

$$\Delta p_{vi} = \left(\frac{V}{k_{vS}} \right)^2 \cdot 100 = \left(\frac{0,359}{1,63} \right)^2 \cdot 100 = 4,85 \text{ kPa} \geq \Delta p_{min} = 3 \text{ kPa} \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

Autorita ventilu

$$a_v = \frac{\Delta p_{vi}}{\Delta p_{vi} + \Delta p_{VAR}} = \frac{4,85}{4,85 + 1,14} = \underline{\underline{0,81}}$$

Tlaková ztráta armatur na straně s proměnným průtokem

$$\Delta p_{VAR} = 2VV + ZK + 2 \cdot KK = 0,1242 + 0,731 + 0,0802 = 1,14 \text{ kPa}$$

Požadovaná výtlačná výška čerpadla

$$p_{\xi} = \underline{\underline{21,869 \text{ kPa}}}$$

Navržen třicestný směšovací ventil **ESBE řady VRG130 DN 15**, $k_{vS} = 1,63 \text{ m}^3/\text{h}$ spolu s regulátorem **ESBE CRB120** – napojeno do směšovacího MM modulu.

STOUPAJÍCÍ OKRUH – S6

Tlakové ztráty topného okruhu

$$\Delta p_s = 25,281 \text{ kPa}$$

Přepočet hmotnostního průtoku na objemový

$$M = 405 \text{ kg} / h \Rightarrow V = \frac{M}{\rho} = \frac{405}{988,24} = 0,410 \text{ m}^3 / h$$

Návrh poloviční dopravní výšky pro dimenzování směšovacího ventilu – Požadovaná tlaková ztráta ventilu

$$p_{v100} = p_v' \cdot \Delta p_s = 0,5 \cdot 25,281 = 12,64 \text{ kPa}$$

Výpočet jmenovitého průtoku armaturou

$$k_v = \frac{V}{100} \cdot \sqrt{\frac{S}{\Delta p_{v100}}} = \frac{0,410}{100} \cdot \sqrt{\frac{988,24}{12,64 \cdot 10^{-3}}} = \underline{\underline{1,150 \text{ m}^3 / h}} \rightarrow k_{vs} = 1,63 \text{ m}^3 / h = \underline{\underline{DN 15}}$$

Skutečná tlaková ztráta

$$\Delta p_{vi} = \left(\frac{V}{k_{vs}} \right)^2 \cdot 100 = \left(\frac{0,410}{1,63} \right)^2 \cdot 100 = \underline{\underline{6,33 \text{ kPa}}} \geq \Delta p_{min} = 3 \text{ kPa} \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

Autorita ventilu

$$a_v = \frac{\Delta p_{vi}}{\Delta p_{vi} + \Delta p_{VAR}} = \frac{6,33}{6,33 + 1,49} = \underline{\underline{0,81}}$$

Tlaková ztráta armatur na straně s proměnným průtokem

$$\Delta p_{VAR} = 2VV + ZK + 2.KK = 0,1622 + 0,953 + 0,1042 = 1,49 \text{ kPa}$$

Požadovaná výtlačná výška čerpadla

$$p_{\xi} = \underline{\underline{31,611 \text{ kPa}}}$$

Navržen třicestný směšovací ventil **ESBE řady VRG130 DN 15**, $k_{vs} = 1,63 \text{ m}^3/h$ spolu s regulátorem **ESBE CRB120** – napojeno do směšovacího MM modulu.

STOUPAJÍCÍ OKRUH – S7

Tlakové ztráty topného okruhu

$$\Delta p_s = 26,020 \text{ kPa}$$

Přepočet hmotnostního průtoku na objemový

$$M = 414 \text{ kg} / h \Rightarrow V = \frac{M}{\rho} = \frac{414}{988,24} = 0,419 \text{ m}^3 / h$$

Návrh poloviční dopravní výšky pro dimenzování směšovacího ventilu – Požadovaná tlaková ztráta ventilu

$$p_{v100} = p_v' \cdot \Delta p_s = 0,5 \cdot 26,020 = 13,01 \text{ kPa}$$

Výpočet jmenovitého průtoku armaturou

$$k_v = \frac{V}{100} \cdot \sqrt{\frac{S}{\Delta p_{v100}}} = \frac{0,419}{100} \cdot \sqrt{\frac{988,24}{13,01 \cdot 10^{-3}}} = 1,15 \text{ m}^3 / h \rightarrow k_{vs} = 1,63 \text{ m}^3 / h = \underline{\underline{DN 15}}$$

Skutečná tlaková ztráta

$$\Delta p_{vi} = \left(\frac{V}{k_{vs}} \right)^2 \cdot 100 = \left(\frac{0,419}{1,63} \right)^2 \cdot 100 = 6,61 \text{ kPa} \geq \Delta p_{min} = 3 \text{ kPa} \quad \textbf{VYHOVUJE}$$

Autorita ventilu

$$a_v = \frac{\Delta p_{vi}}{\Delta p_{vi} + \Delta p_{VAR}} = \frac{6,61}{6,61 + 1,55} = \underline{\underline{0,81}}$$

Tlaková ztráta armatur na straně s proměnným průtokem

$$\Delta p_{VAR} = 2VV + ZK + 2 \cdot KK = 0,169 \cdot 2 + 0,995 + 0,109 \cdot 2 = 1,55 \text{ kPa}$$

Požadovaná výtlačná výška čerpadla

$$p_{\xi} = \underline{\underline{32,628 \text{ kPa}}}$$

Navržen třicestný směšovací ventil **ESBE řady VRG130 DN 15**, $k_{vs} = 1,63 \text{ m}^3/h$ spolu s regulátorem **ESBE CRB120** – napojeno do směšovacího MM modulu.

B.12 VYVAŽOVACÍ VENTIL – PRO OKRUH PŘÍPRAVY TUV

Návrh vyvažovacího ventilu STAD

Požadovaná tlaková ztráta

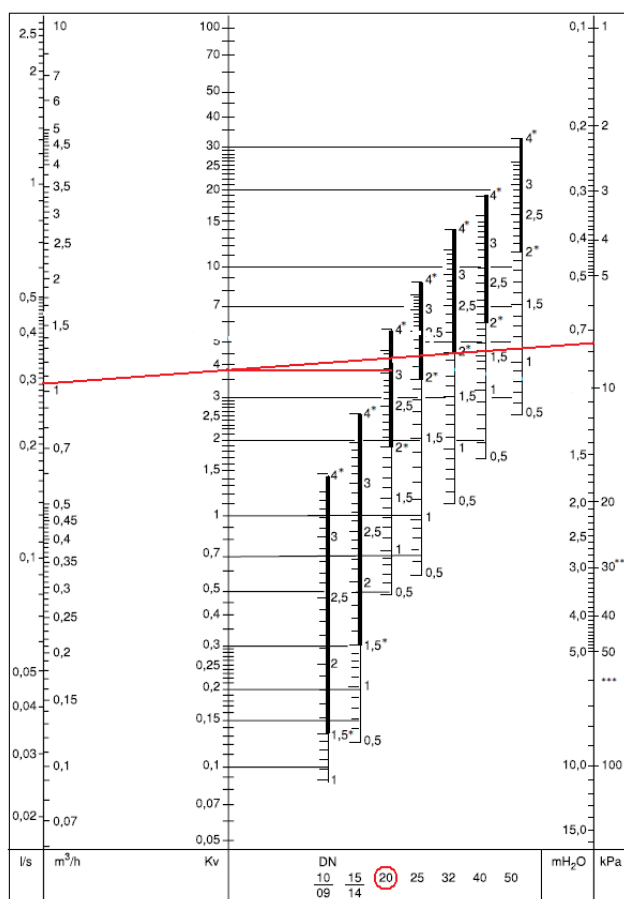
$$\Delta p_s = 7,28 \text{ kPa}$$

Přepočet hmotnostního průtoku na objemový

$$M = 1032 \text{ kg/h} \Rightarrow V = \frac{M}{\rho} = \frac{1032}{977,76} = 1,055 \text{ m}^3/\text{h}$$

Výpočet jmenovitého průtoku armaturou

$$k_v = \frac{V}{100} \cdot \sqrt{\frac{S}{\Delta p_{v100}}} = \frac{1,055}{100} \cdot \sqrt{\frac{977,76}{7,28 \cdot 10^{-3}}} = 3,91 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow k_{vs} = 5,7 \text{ m}^3/\text{h} = \underline{\underline{\text{DN } 20}}$$



B.9.4-1 Dimenzační diagram STADU [28]

Návrh vyvažovacího ventilu: **STAD DN 20**, s hodnotou \$K_{vs} = 5,7 \text{ m}^3/\text{h}\$ nastaveno na 3 otáčky.

B.13 ZABEZPEČOVACÍHO ZAŘÍZENÍ

B.13.1 TLAKOVÁ EXPANZNÍ NÁDOBA – PRO OKRUH VYTÁPĚNÍ

Návrh dle ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení

VSTUPNÍ ÚDAJE

Výška otopné soustavy $h = 8 \text{ m}$

Objem vody v otopné soustavě $V_o = V_p + V_{OT} + V_{OTK} + V_K + V_{OST} \text{ [m}^3\text{]}$

Objem potrubí $V_p = 3 \text{ l / kW}$

Objem otopných těles $V_{OT} = 10 \text{ l / kW}$ - desková tělesa

$V_{OTK} = 0,5 \text{ l / bm}$ - konvektory 280/110

$V_{OTK} = 0,75 \text{ l / bm}$ - konvektory 340/110

Objem kotle $V_K = 8 \text{ l / kW}$

$$V = 3 \cdot 34,904 + 10 \cdot 32,712 + 0,5 \cdot 1,8 \cdot 6 + 0,75 \cdot 1,8 \cdot 2 + 8 \cdot 33 = 703,932 \text{ l} = \underline{\underline{0,704 \text{ m}^3}}$$

Maximální teplota otopné vody $\Delta t_m = 45 \text{ }^\circ\text{C}$

Manometrická rovina $MR = 1,5 \text{ m}$

Jmenovitý výkon kotle $Q_K = 33 \text{ kW}$

VÝPOČET

Nejnižší dovolený provozní přetlak $p_{ddov} \leq p_d \text{ [kPa]}$

$$p_{ddov} = 1,1 \cdot h \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-3} + \Delta p_z \text{ [kPa]}$$

$$p_{ddov} = 1,1 \cdot 8 \cdot 988,24 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} + 5,032 \text{ [kPa]}$$

$$p_{ddov} = 90 \text{ kPa} \rightarrow \underline{\underline{\text{volím } 110 \text{ kPa} = p_d}}$$

Nejvyšší dovolený přetlak soustavy $p_{hdov} \geq p_{hp} [kPa]$

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

Minimální konstrukční přetlak prvku $p_k = 300 kPa$ - pojistný ventil kotle

$$p_{hdov} = 300 - (1,5 \cdot 988,24 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3})$$

$$p_{hdov} = 285 kPa \rightarrow \text{volím } \underline{\underline{250 kPa}} = p_{hp}$$

Expanzní objem

$$V_e = 1,3 \cdot V_o \cdot n = 1,3 \cdot 0,704 \cdot 0,015 = 0,0137 m^3$$

n – koeficient roztažnosti, pro Δt_m 45°C je n = 0,015

Předběžný objem expanzní nádoby

$$V_{ep} = \frac{V_e (p_{hp} + 100)}{(p_{hp} - p_d)} = \frac{0,0137 \cdot (250 + 100)}{(250 - 110)} = \underline{\underline{0,034 m^3}}$$

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

p_d – nejnižší provozní přetlak [kPa]

Průměr expanzního potrubí

$$d_p = 10 + 0,6 \cdot Q_p^{0,5} = 10 + 0,6 \cdot 33^{0,5} = 13 mm \rightarrow \underline{\underline{DN15}}$$

Návrh tlakové expanzní nádoby: **REGULUS EXPANZNÍ NÁDOBA typu MB 35, MODEL IN LINE**

PARAMETRY NÁDOBY

Objem nádoby: 35 l

Max. provozní tlak: 3 barů

Připojení: ¾" - závitové

Rozmezí provozní teploty: +5°C až + 100°C

Vyměnitelná membrána z EPDM ve formě vaku

B.13.2 POJISTNÝ VENTIL – PRO OKRUH VYTÁPĚNÍ

VSTUPNÍ ÚDAJE

Jmenovitý výkon kotle $Q_p = 33 \text{ kW}$

Otvírací – provozní přetlak $p_{hp} = 250 \text{ kPa}$

Zaručený výtokový součinitel $\alpha_w = 0,444$

VÝPOČET

Průřez sedla pojistného ventilu

$$A_0 = \frac{Q_p}{\alpha_w \cdot K} = \frac{33}{0,444 \cdot 1,12} = \underline{\underline{66,361 \text{ mm}^2}}$$

K - konstanta závislá na stavu syté vodní páry při přetlaku p_{hp} [kW/mm²]; při $p_{hp} = 250 \text{ kPa}$ je $K = 1,12$

Ideální průměr sedla pojistného ventilu

$$d_i = 2 \cdot \left(\frac{A_0}{\pi} \right)^{0,5} = 2 \cdot \left(\frac{66,361}{\pi} \right)^{0,5} = \underline{\underline{9,192 \text{ mm}}}$$

Průměr sedla skutečného pojistného ventilu

$$d_0 = a \cdot d_i = 1,58 \cdot 9,192 = \underline{\underline{14,523 \text{ mm}}}$$

a – součinitel zvětšení sedla [-] – pro výtokový součinitel $\alpha_w = 0,444$ je $a = 1,58$

Vnitřní průměr pojistného potrubí

$$d_p = 15 + 1,4 \cdot Q_p^{0,5} = 15 + 1,4 \cdot 33^{0,5} = 23,04 \text{ mm} \rightarrow \underline{\underline{DN 25}}$$

Návrh pojistného ventilu: **Ponechán pojišťovací ventil, který je součástí kotle.**

B.13.3 TLAKOVÁ EXPANZNÍ NÁDOBA – PRO OKRUH VÝROBY TUV

Návrh dle ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení

VSTUPNÍ ÚDAJE

Výška otopné soustavy	$h = 1 \text{ m}$
Objem vody v otopné soustavě	$V_o = V_p + V_k + V_z \text{ [m}^3\text{]}$
Objem potrubí	$V_p = 3 \text{ l / kW}$
Objem kotle	$V_k = 8 \text{ l / kW}$
Objem zásobníku	$V_z = 8,9 \text{ l}$
	$V = 3 \cdot 24 + 8 \cdot 24 + 8,9 = 272,9 \text{ l} = \underline{\underline{0,273 \text{ m}^3}}$
Maximální teplota otopné vody	$\Delta t_m = 70^\circ\text{C}$
Manometrická rovina	$MR = 1,5 \text{ m}$
Jmenovitý výkon kotle	$Q_k = 24 \text{ kW}$

VÝPOČET

Nejnižší dovolený provozní přetlak	$p_{ddov} \leq p_d \text{ [kPa]}$ $p_{ddov} = 1,1 \cdot h \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-3} + \Delta p_z \text{ [kPa]}$ $p_{ddov} = 1,1 \cdot 1 \cdot 988,24 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} + 9,326 \text{ [kPa]}$ $p_{ddov} = 20 \text{ kPa} \rightarrow \underline{\underline{\text{volím } 50 \text{ kPa} = p_d}}$
Nejvyšší dovolený přetlak soustavy	$p_{hdov} \geq p_{hp} \text{ [kPa]}$ $p_{hdov} = p_k - (MR \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-3}) \text{ [kPa]}$
Minimální konstrukční přetlak prvku	$p_k = 300 \text{ kPa}$ - pojistný ventil kotle $p_{hdov} = 300 - (1,5 \cdot 988,24 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3})$

$$p_{hdov} = 285 \text{ kPa} \rightarrow \text{volím } \underline{\underline{250 \text{ kPa}}} = p_{hp}$$

Expanzní objem

$$V_e = 1,3 \cdot V_o \cdot n = 1,3 \cdot 0,273 \cdot 0,0295 = 0,010 \text{ m}^3$$

n – koeficient roztažnosti, pro Δt_m 70°C je n = 0,0295

Předběžný objem expanzní nádoby

$$V_{ep} = \frac{V_e (p_{hp} + 100)}{(p_{hp} - p_d)} = \frac{0,010 \cdot (250 + 100)}{(250 - 50)} = \underline{\underline{0,0175 \text{ m}^3}}$$

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

p_d – nejnižší provozní přetlak [kPa]

Průměr expanzního potrubí

$$d_p = 10 + 0,6 \cdot Q_p^{0,5} = 10 + 0,6 \cdot 24^{0,5} = 13 \text{ mm} \rightarrow \underline{\underline{DN15}}$$

Návrh tlakové expanzní nádoby: **REGULUS EXPANZNÍ NÁDOBA typu MB 18, MODEL IN LINE**

PARAMETRY NÁDOBY

Objem nádoby: 18 l

Max. provozní tlak: 3 barů

Připojení: ¾" - závitové

Doporučená provozní teplota: +80°C

Nádoba s podstavci

Výška: 350 mm

B.13.4 POJISTNÝ VENTIL – PRO OKRUH VÝROBY TUV

VSTUPNÍ ÚDAJE

Jmenovitý výkon kotle $Q_p = 24 \text{ kW}$

Otvírací – provozní přetlak $p_{hp} = 250 \text{ kPa}$

Zaručený výtokový součinitel $\alpha_w = 0,444$

VÝPOČET

Průřez sedla pojistného ventilu

$$A_0 = \frac{Q_p}{\alpha_w \cdot K} = \frac{24}{0,444 \cdot 1,12} = \underline{\underline{48,26 \text{ mm}^2}}$$

K - konstanta závislá na stavu syté vodní páry při přetlaku p_{hp} [kW/mm²]; při $p_{hp} = 250 \text{ kPa}$ je $K = 1,12$

Ideální průměr sedla pojistného ventilu

$$d_i = 2 \cdot \left(\frac{A_0}{\pi} \right)^{0,5} = 2 \cdot \left(\frac{48,26}{\pi} \right)^{0,5} = \underline{\underline{7,84 \text{ mm}}}$$

Průměr sedla skutečného pojistného ventilu

$$d_0 = a \cdot d_i = 1,58 \cdot 7,84 = \underline{\underline{12,39 \text{ mm}}}$$

a – součinitel zvětšení sedla [-] – pro výtokový součinitel $\alpha_w = 0,444$ je $a = 1,58$

Vnitřní průměr pojistného potrubí

$$d_p = 15 + 1,4 \cdot Q_p^{0,5} = 15 + 1,4 \cdot 24^{0,5} = 21,86 \text{ mm} \rightarrow \underline{\underline{DN 25}}$$

Návrh pojistného ventilu: **Ponechán pojišťovací ventil, který je součástí kotle**

B.13.5 POJISTNÝ VENTIL – PRO NEPŘÍMOTOPNÝ ZÁSOBNÍK TUV

VSTUPNÍ ÚDAJE

Jmenovitý výkon kotle $Q_p = 40 \text{ kW}$

Otvírací – provozní přetlak $p_{hp} = 250 \text{ kPa}$

Zaručený výtokový součinitel $\alpha_w = 0,565$

VÝPOČET

Průřez sedla pojistného ventilu

$$A_0 = \frac{Q_p}{\alpha_w \cdot K} = \frac{40}{0,565 \cdot 1,12} = \underline{\underline{63,21 \text{ mm}^2}}$$

K - konstanta závislá na stavu syté vodní páry při přetlaku p_{hp} [kW/mm²]; při $p_{hp} = 250 \text{ kPa}$ je $K = 1,12$

Ideální průměr sedla pojistného ventilu

$$d_i = 2 \cdot \left(\frac{A_0}{\pi} \right)^{0,5} = 2 \cdot \left(\frac{63,21}{\pi} \right)^{0,5} = \underline{\underline{8,97 \text{ mm}}}$$

Průměr sedla skutečného pojistného ventilu

$$d_0 = a \cdot d_i = 1,41 \cdot 8,97 = \underline{\underline{12,65 \text{ mm}}}$$

a – součinitel zvětšení sedla [-] – pro výtokový součinitel $\alpha_w = 0,565$ je $a = 1,41$

Vnitřní průměr pojistného potrubí

$$d_p = 15 + 1,4 \cdot Q_p^{0,5} = 15 + 1,4 \cdot 40^{0,5} = 23,85 \text{ mm} \rightarrow \underline{\underline{DN 25}}$$

Návrh pojistného ventilu: **IVARCS KD20 - DN20**

B.14 NÁVRH DALŠÍHO VYBAVENÍ TECHNICKÉ MÍSTNOSTI

B.14.1 HYDRAULICKÝ VYROVNÁVAČ DYNAMICKÝCH TLAKŮ

Hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků je potřeba navrhnout pro oddělení otopné soustavy od kotlového okruhu. Vzhledem k tomu, že v kondenzační technice je v kotlovém okruhu menší průtok (důvodem je potlačit zvyšování teploty vratné vody), bude HVDT vyrovnávat přebytek dynamického tlaku od oběhových čerpadel otopné soustavy přenášený do kotlového okruhu, a tím se zajistí stabilita otopné soustavy. Pro správnou funkci HVDT by rychlost proudění v HVDT měla být max. 0,15 m/s.

VSTUPNÍ ÚDAJE

Instalovaný výkon těles: $Q = 34,904 \text{ kW}$

Objemový průtok sekundární strany: $V = 3,037 \text{ m}^3/\text{h}$

Návrh HVDT: **AQUA product – HVDT I**

PARAMETRY HVDT

Připojení: přírubové DN 50

Max. průtok: $4 \text{ m}^3/\text{h}$

Průměr hrdla: 57 mm

Hmotnost: 20 kg

Rozměr A: 100 mm

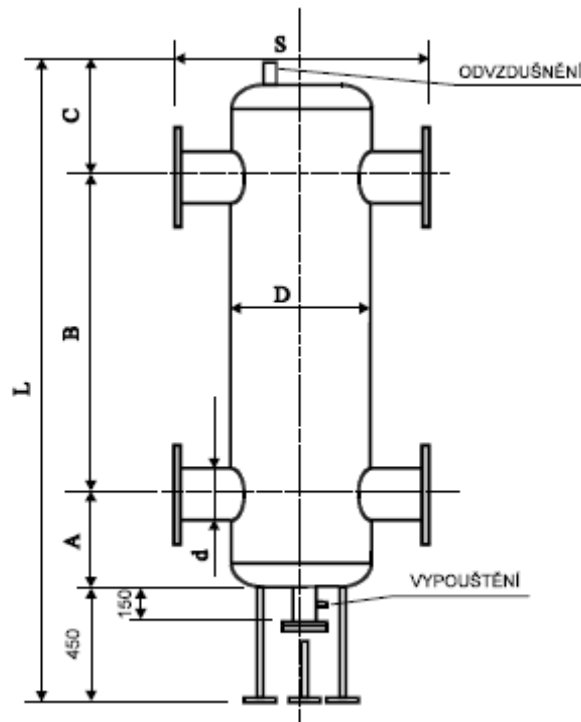
Rozměr B: 400 mm

Rozměr C: 100 mm

Rozměr D: 108 mm

Výška L: 1050 mm

Rozměr S: 400 mm



B.14.1-1 HVDT AQUA product [21]

Výbava: AOV, odkalovací armatura, 3ks nohou

B.14.2 ROZDĚLOVAČ – SBĚRAČ KOMBINOVANÝ

Kombinovaný rozdělovač – sběrač je svařené těleso, které v sobě zahrnuje dva prvky otopné soustavy – rozdělovač a sběrač. Přívodní a vratné potrubí se napojí souběžně do kombinovaného rozdělovače, čímž se zjednoduší vedení potrubí v technické místnosti. Přívodní a vratné potrubí jsou umístěny na rozdělovači vedle sebe, takže lze snadno mezi ně umístit směšovací ventil, oběhové čerpadlo nebo další armatury. Doporučuje se hlavní přívod a zpátečku od zdroje tepla k němu napojit na jednom konci R+S. Optimálně však do středu R+S a odběry rovnoměrně rozdělit na obě strany. Tím se docílí zmenšení potřebného modulu odpovídající polovičnímu průtočnému množství.

VSTUPNÍ ÚDAJE

Instalovaný výkon těles: $Q = 34,904 \text{ kW}$

Objemový průtok sekundární strany: $V = 3,037 \text{ m}^3/\text{h}$

Instalováno větví: $7 + 1$ náhradní

Návrh kombinovaného rozdělovače - sběrače: **AQUA product – Modul 80**

PARAMETRY R+S

Průtok: $6 \text{ m}^3/\text{h}$

Max. výkon: 120kW

Hmotnost: 12kg

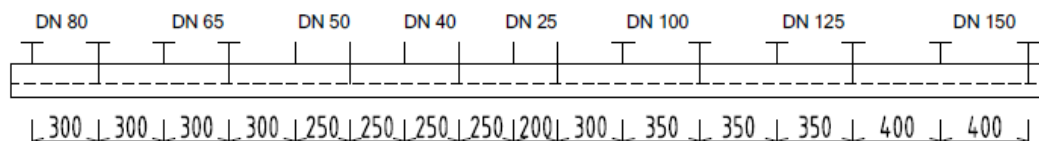
Hrdla: závitová o výšce 150 mm

Délka R+S: 3,550 m

Dimenze návarů: DN25

Rozteče mezi jednotlivými dimenzemi návarů: 250 mm

Rozteče mezi vratem a přívodem: 200 mm



B.14.2-1 Min. rozteče návarů [21]

B.14.3 ZPŮSOB ROZPOČÍTÁNÍ NÁKLADŮ TEPLA

Pro jednodušší rozpočítání nákladů za teplo, je navržena samostatná topná větev do každého bytu. Na každou tuto otopnou větev bude nainstalován kalorimetr.

Návrh kalorimetru: **MEGATRON 2 – SIEMECA™** – elektronický měřič tepla a chladu

PARAMETRY MĚŘIČE TEPLA

Jmenovitý průtok: $q_p = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Počet: 7ks

Provedení: M-Bus

Vybavení: průtokoměrná část, vyhodnocovací jednotka, dvě čidla

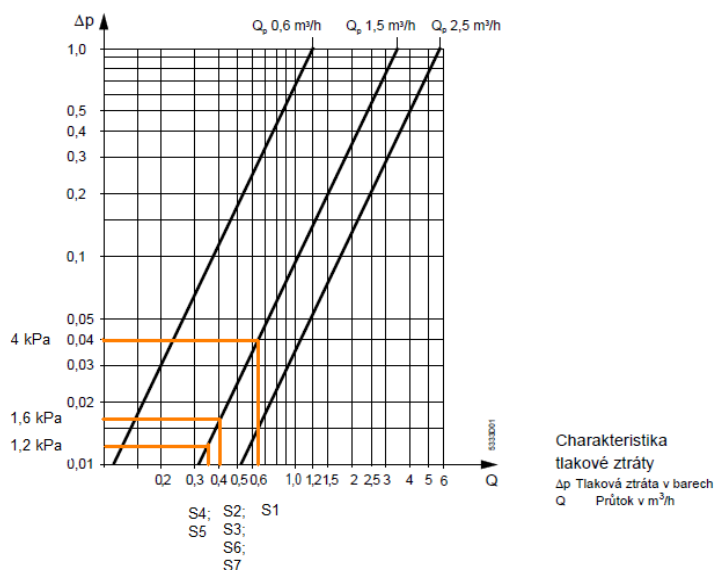
PRINCIP MĚŘENÍ

Měřič tepla a chladu pracuje na základě jednovtokového měřicího principu, kdy proud vody je veden tangenciálně na lopatkové kolečko. Rychlost otáčení lopatkového kolečka je snímána elektronicky bez využití magnetického pole. Teplota vody v přívodním i vratném potrubí je měřena ponornými snímači s měřicím článkem Pt500.



B.14.3-1 Kalorimetr MEGATRON 2 [26]

VÝPOČET TLAKOVÝCH ZTRÁT



B.15 ROČNÍ SPOTŘEBA TEPLA A PALIVA

Výpočet podle denostupňové metody.

A. OHŘEV TEPLÉ VODY

VSTUPNÍ ÚDAJE

Počet osob	$n = 24 \text{ osob}$
Spotřeba TV denně	$n \cdot V_{2p} = 0,082 \cdot 24 = 1,968 \text{ m}^3 / \text{periodu}$
Výstupní teplota vody	$t_2 = 55^\circ\text{C}$
Způsob přípravy	smíšený ohřev otopnou vodou z technické místnosti

VÝPOČET

1) Požadovaná (využitelná) energie

Teplu pro ohřev vody – využité teplo (jmenovitá tepelná energie ohřevu/den)

$$E_{TV,d} = V \cdot c \cdot (t_2 - t_1) = 1,968 \cdot 1,163 \cdot (55 - 10) = \underline{\underline{103 \text{ kWh} / \text{den}}}$$

Korekce na proměnlivou vstupní teplotu – léto $t_1 = 15^\circ\text{C}$, zima $t_1 = 10^\circ\text{C}$

$$k_t = \frac{t_{TV} - t_{sv,L}}{t_{TV} - t_{sv,Z}} = \frac{55 - 15}{55 - 10} = \frac{40}{45} = 0,89$$

Roční potřeba tepla

$$\begin{aligned} E_{TV} &= E_{TV,d} \cdot d + k_t \cdot E_{TV,d} \cdot (350 - d) = 103 \cdot 223 + 0,89 \cdot 103 \cdot (350 - 223) = 34611,09 \text{ kWh} / r \\ &= \underline{\underline{34,6 \text{ MWh} / r}} \end{aligned}$$

2) Spotřeba energie

Zhodnocení účinnosti distribuce energie (ztráty v potrubní síti) a výroby energie (účinnost zdroje). Ztráta distribuční sítě je významná, pokud je cirkulace teplé vody. Účinnost systému distribuce může být v rozsahu $\eta = 0,4 \sim 0,6$. Účinnost výroby závisí na zdroji tepla – $\eta = 0,80$.

$$E_{TV} = \frac{E_{TV}}{\eta_{\text{zdroj}} \cdot \eta_{\text{distribuce}}} = \frac{34,6}{0,8 \cdot 0,5} = \underline{\underline{86,5 \text{ MWh}}}$$

B. SPOTŘEBA ENERGIE – VYTÁPĚNÍ

VSTUPNÍ ÚDAJE

Výpočtová tepelná ztráta prostupem a větráním $Q_T = 28,723 \text{ kW}$

Výpočtové teploty – interiér – obytné místnosti $t_i = 20^\circ\text{C}$

Výpočtové teploty – interiér – podružné místnosti $t_i = 10^\circ\text{C}$

Výpočtové teploty – exteriér $t_e = -12^\circ\text{C}$

Počet otopných dní pro Most $d = 223$

Průměrná venkovní teplota otop. období pro Most $t_{es} = 3,7^\circ\text{C}$

Vytápění zajišťuje teplovodní otopná soustava dvoutrubková s kondenzačním kotlem a ekvitermní regulací otopných větví.

VÝPOČET

Měrná tepelná ztráta prostupem a infiltrací

$$H_{T+I} = \sum \frac{Q}{\Delta t} = \frac{4522}{22} + \frac{24201}{30} = \underline{\underline{1012,25 \text{ W/K}}}$$

Počet denostupňů

$$D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) = 223 \cdot (18 - 3,7) = 3188,9$$

Požadovaná potřeba energie pro vytápění

$$E = \varepsilon \cdot e \cdot h \cdot D \cdot H_{T+I} = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 24 \cdot 3188,9 \cdot 1012,25 = 4981527,42 \text{ Wh/r} = \underline{\underline{49,82 \text{ MWh/r}}}$$

e – součinitel na vliv přerušovaného větrání v noci $e = 0,8$

ε – součinitel vyjadřující vliv infiltrace $\varepsilon = 0,8$

Spotřeba energie

U kondenzačních kotlů je účinnost výroby tepla $\eta_{\text{zdroje}} = 0,95$. Účinnost distribuce závisí na tepelné izolaci rozvodů a regulaci soustavy $\eta_{\text{distribuce}} = 0,95$.

$$E_{UT} = \frac{E}{\eta_{\text{zdroje}} \cdot \eta_{\text{distribuce}}} = \frac{49,82}{0,95 \cdot 0,95} = \underline{\underline{55,2 \text{ MWh/r}}}$$

C. ROČNÍ SPOTŘEBA PALIVA

Určení na základě vypočtené spotřeby energie a výhřevnosti paliva

$$E = 3600 \cdot \frac{E}{H} = 3600 \frac{(E_{TV} + E_{UT})}{H} = 3600 \frac{(86,5 + 55,2) \cdot 10^6}{35 \cdot 10^6} = \underline{\underline{14574,86 \text{ m}^3 / r}}$$

H – výhřevnost zemního plynu H = 35 MJ/m³

Roční spotřeba paliva je stanovena na 14 575 m³/rok.

C. PROJEKT

C.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVEB

Projekt pro stavební řízení a realizaci stavby

AKCE: **BYTOVÝ DŮM ADRIANA**

na p. p. č. 3191, 3193

Most

INVESTOR: STANDARD GAMMA a. s.

Jana Vrby 1581/3

Most

PROJEKTANT: Jana Ladovéřská

M. J. Husa 541

Most

Datum: květen 2013

C.1.1.1 HLAVNÍ TECHNICKÁ DATA

Tepelná ztráta objektu	$Q = 28,723\text{kW}$
Zdroj tepla pro vytápění	závěsný kondenzační kotel WOLF CGB35
Zdroj tepla pro přípravu TUV	závěsný nízkoteplotní kotel WOLF CGG-1K-24
Příprava teplé vody SE-2	smíšený ohřev – akumulární zásobník TUV WOLF
Parametry topné vody	55/45 °C – $\Delta t = 10^\circ\text{C}$ – otopná voda pro vytápění 80/60 °C – $\Delta t = 20^\circ\text{C}$ – otopná voda pro TUV
Diferenční tlak	radiátory – 147,921 kPa
Otopné médium	voda
Regulace	otopná voda pro vytápění – ekvitermní regulace místnosti – termostatické hlavice, teplotní čidla
Rozvodný potrubní systém	dvoutrubkový, symetrický
Oběh	nucený – oběhové čerpadlo
Pojištění	expanzní nádoby + pojistné ventily

C.1.1.2 ÚVOD

Projekt řeší návrh otopné soustavy v objektu bytového domu Adriana v Mostě. Jedná se o stávající objekt, který je přestavován. Otopná soustava je navržena na nový stav objektu.

Otopný systém je navržen teplovodní – soustava dvoutrubková, symetrická s nuceným oběhem. Zdrojem tepla pro vytápění objektu bude závěsný kondenzační kotel na zemní plyn umístěný v technické místnosti na podlaží 1.S. Příprava teplé vody se bude uskutečňovat centrálně z technické místnosti na podlaží 1.S pro všechny domácnosti a to smíšeným ohřevem. Pro zásobu teplé vody bude použit nepřímotopný zásobník. Zdrojem otopné vody pro přípravu TUV bude sloužit nízkoteplotní plynový kotel umístěný v technické místnosti na podlaží 1.S.

Teplovodní otopný systém vytápění je navržen pro provoz teplovodní soustavy s parametry 55/45°C s nuceným oběhem. Teplovodní otopný systém přípravy TUV je navržen na parametry 80/60°C.

Nedílnou součástí technické zprávy je výpočtová část.

C.1.1.3 STAVEBNÍ KONSTRUKCE

Stavební konstrukce objektu jsou patrné ze stavební části projektové dokumentace. Všechny zateplované konstrukce splňují požadavky normy ČSN 73 0540:2011. Součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí jsou specifikovány ve výpočtové části - B.2.1 Výpočet součinitele prostupu tepla. Skladby těchto konstrukcí byly použity při výpočtu tepelných ztrát a dodržení těchto skladeb je podmínkou pro správnou funkci otopné soustavy.

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	727 W
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	3794 W
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	4522 W

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	4904 W
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	7190 W
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	12093 W

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 3

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	4918 W
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	7190 W
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	12108 W

C.1.1.4 KLIMATICKÉ PODMÍNKY

Výpočtová teplota venkovní	-12°C
Krajina s větry	intenzivními
Střední teplota venkovního vzduchu	4,3°C
Počet otopných dnů	223
Průměrná venkovní teplota v otopném období	3,7°C
Vnitřní výpočtová teplota	dle ČSN 73 0540:2011
Průměrná vnitřní teplota v obytných částech objektu	19°C

C.1.1.5 EKONOMIKA PROVOZU – SPOTŘEBA ENERGIE

Počet provozních hodin vytápění za den	16 hodin (vytápění na komfortní teplotu)
Počet provozních dnů v týdnu	7 dní
Provozní režim objektu	trvalý
Provoz otopné soustavy	automatický
Roční spotřeba paliva na vytápění	55,2 MWh/rok
Roční spotřeba paliva na ohřev TUV	86,5 MWh/rok
Celková spotřeba paliva objektu	14 575 m³/rok

C.1.1.6 PODLAGY PRO ZPRACOVÁNÍ PROJEKTU

- Projektová dokumentace – stavební část
- Požadavky investora a uživatele
- Konzultace s investorem v průběhu zpracování projektu
- Řešení dle platných předpisů a norem:
 - ČSN EN 12 831 – Výpočet tepelného výkonu
 - ČSN 73 0540:2011 – Tepelná ochrana budov část 1-4
 - ČSN 01 3452 – Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení
 - ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
 - ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
 - ČSN 060320 – Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody
 - ČSN 73 4201 – Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění

- Vyhláška č. 193/2007, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodech tepelné energie
- další související ČSN v platném znění
- podklady výrobců
- konzultace s výrobcí technologií
- konzultace s projektanty na vytápění
- softwarová podpora

C.1.1.7 ZDROJ TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ

Zdroj tepla pro bytový objekt je navržen závěsný plynový teplovodní kondenzační kotel WOLF CGB-35 o jmenovitém výkonu 33 kW. Kotel bude připojen na centrální plynofikaci města. Palivem kotle bude zemní plyn. Součástí kotle je čerpadlo WILO energetické třídy A s plynulou regulací otáček.

Topná voda z kotle bude vedena přes hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků HVDT I o max. průtoku 8 m³/h do kombinovaného rozdělovače MODUL 80 o max. průtoku 6 m³/h. Z rozdělovače je vedena do sedmi topných větví. Suterénní podlaží je připojeno na jednu topnou větev a každý byt má svou samostatnou větev. Kombinovaný rozdělovač je vyroben z oceli délky 3,550 m. Hrdla na rozdělovači a sběrači budou závitová DN 25 a výšce 150 mm.

Zapojení zdroje tepla je zakresleno ve schématu zdroje tepla.

Všechny směřované větve budou opatřeny oběhovým čerpadlem s elektronickou regulací otáček – GRUNDFOS ALPHA2. Bližší specifikace čerpadel je patrná z výpočtové části B.10 – Návrh čerpadel.

Parametry jednotlivých větví – otopná tělesa

S1	výkon	7814 W
	teplotní spád	55/45 °C
	hmotnostní tok	672 kg/h
	tlaková ztráta	20417,80 kPa
S2	výkon	4641 W
	teplotní spád	55/45 °C
	hmotnostní tok	399 kg/h
	tlaková ztráta	20808,23 kPa
S3	výkon	4641 W
	teplotní spád	55/45 °C
	hmotnostní tok	399 kg/h

	tlaková ztráta	23063,44 kPa
S4	výkon	4151 W
	teplotní spád	55/45 °C
	hmotnostní tok	357 kg/h
	tlaková ztráta	15311,61 kPa
S5	výkon	4132 W
	teplotní spád	55/45 °C
	hmotnostní tok	355 kg/h
	tlaková ztráta	17018,86 kPa
S6	výkon	4713 W
	teplotní spád	55/45 °C
	hmotnostní tok	405 kg/h
	tlaková ztráta	25281,04 kPa
S7	výkon	4812 W
	teplotní spád	55/45 °C
	hmotnostní tok	414 kg/h
	tlaková ztráta	26019,83 kPa

Na každou otopnou větev bude osazen třícestný směšovací ventil EBSE VRG 130. Jednotlivá specifikace podle Kv je uvedena ve výpočtové části B.11 – Návrh směšovacích ventilů.

C.1.1.8 ZROJ TEPLA PRO TUV

Jako zdroj tepla teplé užitkové vody bude instalován teplovodní plynový nízkoteplotní kotel WOLF CGG-1K-24 o jmenovitém výkonu 24kW. Palivem nízkoteplotního kotle bude zemní plyn, přivedený městskou plynofikací.

Otopná voda z kotle bude ohřívat nepřímotopný zásobník teplé vody. Teplotní spád otopné vody je navržen na 80/60°C.

Zapojení zdroje tepla je patrné ze schématu zdroje tepla.

Součástí zdroje tepla je tří otáčkové čerpadlo WILO.

Parametry ohřevu TUV

Výkon	24000 kW
teplotní spád	80/60 °C

C.1.1.9 ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ

V souladu s ČSN 06 0830 je navrženo zabezpečovací zařízení otopné soustavy, která sestává z pojistného ventilu a expanzní nádoby.

EXPANZNÍ ZAŘÍZENÍ

Jako expanzní zařízení, pro vyrovnání změn objemové roztažnosti vody a udržení tlakové hladiny otopné soustavy v předepsaných mezích, je použito uzavřených membránových expanzních nádob. Pro okruh vytápění bude použita expanzní nádoba REGULUS typu MB 35 – model IN LINE o objemu 35 litrů. Pro okruh přípravy TUV je navržena expanzní nádoba REGULUS typu MB 18 – model IN LINE o objemu 18 litrů. Expanzní nádoby vyhovují požadavkům ČSN 06 0830.

TLAK PLYNU V EXPANZNÍ NÁDOBĚ

Tlak plynu v expanzních nádobách bude nastaven dle předpisu výrobce expanzní nádoby.

Vytápění

Výška otopné soustavy	$h = 8 \text{ m}$
Nejnižší dovolený přetlak	$p_{ddov} = 90 \text{ kPa}$
Nejnižší provozní přetlak	$p_d = 110 \text{ kPa}$
Nejvyšší dovolený přetlak	$p_{hdov} = 285 \text{ kPa}$
Nejvyšší provozní přetlak	$p_{hp} = 250 \text{ kPa}$

Příprava TUV

Výška otopné soustavy	$h = 1 \text{ m}$
Nejnižší dovolený přetlak	$p_{ddov} = 20 \text{ kPa}$
Nejnižší provozní přetlak	$p_d = 50 \text{ kPa}$
Nejvyšší dovolený přetlak	$p_{hdov} = 285 \text{ kPa}$
Nejvyšší provozní přetlak	$p_{hp} = 250 \text{ kPa}$

POJISTNÝ VENTIL

Jako pojistné zařízení jsou použity pojistné ventily. Plynové kotle jsou vybaveny dostatečnými pojistnými ventily. Navržen byl pouze pojišťovací ventil na zásobník TUV – IVARCS KD 20 a DN20. Výpočet pojistných ventilů byl proveden – viz výpočtová část B.12.2 a B.12.4 a B.12.5.

C.1.1.10 ODKOUŘENÍ KOTLŮ

Kotle jsou odkouřeny do komínového průduchu. Každý kotel je zaústěn do samostatného průduchu. Odkouření kotle bude provedeno dle ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody. Dále musí být odkouření provedeno dle požadavků výrobce zdroje tepla.

Kolena kouřovodu budou oblá. Vzdálenost Napojení od kotle do sopouchu nebude větší vzdálenosti než 2 m. V kouřovodu bude osazen měřič teploty spalin a škodlivin ve spalinách.

Komínové průduchy budou před napojením kotlů revidovány.

C.1.1.11 VĚTRÁNÍ TECHNICKÉ MÍSTNOSTI

Pro správnou a bezpečnou funkci kotle je nutné zajistit dostatečný přívod větracího a spalovacího vzduchu. Oba instalované kotle jsou nezávislé na vzduchu v místnosti.

Do prostoru technické místnosti je nutné zajistit přívod vnějšího vzduchu neuzavíratelný vzduchovodem opatřeným z vnější strany sítkou proti hmyzu.

C.1.1.12 PŘÍPRAVA TUV

Příprava teplé užitkové vody bude zajištěna smíšeným ohřevem. Kapacitu TUV bude tvořit nepřímotopný zásobník WOLF SE-2 o objemu 300 litrů a teplosměnnou plochou 1,5 m².

Zásobník TUV bude samostatně napojen na nízkoteplotní zdroj tepla WOLF CGG-1K-24 o výkonu 24 kW.

C.1.1.13 OTOPNÉ PLOCHY

OTOPNÁ TĚLESA

Otopná tělesa zajišťují vytápění celého objektu.

V podlaží 1.S jsou navržena otopná tělesa KORADO RADIK VK. Jedná se o ocelové deskové radiátory se spodním dvoutrubkový připojením otopné vody.

V nadzemních podlažích budou instalovány desková otopná ocelová tělesa KORADO KORATHERM – VERTIKAL a HORIZONTAL. Pouze v prostorách koupelen budou osazeny otopná tělesa trubková KORADO KORALUX typu RONDO COMFORT. Dále budou desková tělesa doplněna, v místě pod balkónovými dveřmi, podlahovými konvektory Licon – typ PK – pouze pro vytápění. Jak otopná tělesa KORATHERM, tak i KORALUX jsou navrženy se spodním středovým připojením. Systém připojení otopné vody je dvoutrubkový. U podlahových konvektorů tvoří otopnou část jeden ocelový výměník.

Velikosti jednotlivých otopných těles jsou patrné z výkresové i výpočtové části projektu.

Deskové radiátory budou osazeny podle pokynů výrobce. Pro montáž těles budou použity upevňovací konzole dodávané výrobcem. Radiátory osazené pod oknem, budou mít osu totožnou s osou okna.

Otopná tělesa budou osazena termostatickou hlavicí. Pouze v jedné místnosti každého bytu (ložnice – místnost se severní orientací) bude osazeno teplotní pokojové čidlo EBSE CRB121.

C.1.1.14 POTRUBNÍ ROZVODY

Potrubní rozvody do kombinovaného rozdělovače budou realizovány z měděných trubek a tvarovek. Stejně tak bude vedeno potrubí od nízkoteplotního kotle k zásobníku TUV. Potrubí bude spojováno nerozebíratelnými spoji, tvrdým letováním. Alternativně lze použít lisované spoje, které jsou kvalitativně srovnatelné.

Trasa od kotle ke kombinovanému rozdělovači bude vedena v oceli. Potrubí bude spojeno nerozebíratelnými spoji a to svařováním. Ocelové potrubí bude opatřeno ochranným nátěrem proti korozi.

Hlavní ležaté potrubí trasy budou vedeny v podlaze. Stoupající potrubí bude uloženo pod omítkou. Výškové změny trasy jsou znázorněny ve výkresové části. V podlaží 1.S, kde vystupuje stoupající potrubí, bude ležaté potrubí dovedeno do technické místnosti volně pod stropem. Potrubí vedené volně pod stropem bude ve spádu 0,3%.

Přípojky k tělesům budou vedeny z podlahy do stěny a poté přes rohové armatury na těleso.

Dimenze jednotlivých potrubí jsou patrné z výkresové a výpočtové části projektu.

Odvzdušnění soustavy bude prováděno přes otopná tělesa. Desková a trubková tělesa budou vybavena odvzdušňovacím ventilem.

TEPELNÉ IZOLACE

Veškeré trubní vedení spolu s tvarovkami bude tepelně izolováno. Návrhy tepelných izolací jsou součástí výpočtové části projektu. Navržené jsou tepelné izolace – pro vedení v podlaze – THERMAFLEX FR s $\lambda_{iz} = 0,036 \text{ m}^2\text{K/W}$, a pro ostatní vedení - stoupající rozvody a rozvody vedené volně tepelná izolace ROCKWOOL FLEXOROCK ASL s polepem s $\lambda_{iz} = 0,036 \text{ m}^2\text{K/W}$. Všechny navržené tepelné izolace vyhovují vyhlášce č.193/2007.

KOMPENZACE

Kompensace dilatace potrubí je řešena geometrickým tvarem potrubní sítě. Kde to není možné, jsou navrženy kompenzátory tvaru „U“ – návrhy kompenzátorů jsou uvedené ve výpočtové části. Prostupy stavebními konstrukcemi budou opatřeny plastovými nebo oce-

lovými chráničkami vyplněnými trvale plastickým tmelem. Potrubí vedené pod stopem bude uloženo na konzolách - vzdálenost konzol 1,5 m, objímky a pouzdra budou v provedení s pryží, která zabraňuje přenosu hluku a vibrací a tření kovu o kov. Bude použita závěsová technika Koňářík.

C.1.1.15 REGULACE ZDROJ TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ

Regulace zdroje tepla bude zajišťovat regulační systém s následujícími funkcemi:

- Ekvitermní regulaci jednotlivých topných okruhů – možnost nastavení útlumu jednotlivých pro každou větev (regulace směšovacích ventilů EBSE VRG130)
- Spínání jednotlivých oběhových čerpadel
- Vypnutí zdroje tepla, pokud není požadavek na topnou vodu
- Automatický přechod na letní provoz – odstavení větví dle vnější teploty a data

Dodávku i zprovoznění regulačního systému musí provést odborná firma. Ve výkresové i výpočtové části je pouze orientační popis a schéma komponentů MaR, dodaný výrobcem kotle.

TOPNÁ VODA

Regulace teploty topné vody pro jednotlivé topné větve bude prováděna ekvitermně, v závislosti na vnější teplotě. Jednotlivé větve budou umožňovat nastavit samostatně teplotní útlumy v závislosti na využití jednotlivých prostor.

Nastavení systému regulace provede specialista MaR.

REGULACE TEPLoty V JEDNOTLIVÝCH MÍSTNOSTECH

Na radiátory budou umístěny termostatické hlavice. Pouze v jedné místnosti (ložnice) každého bytu bude místo termostatické hlavice umístěné teplotní čidlo s týdenním programem. Čidlo bude osazeno na vnitřní stěnu mimo průvan a tepelné zisky. Tyto komponenty umožňují nastavení protiúrazové ochrany těles. Dále je možné nastavit omezení teplotního rozsahu.

ZDROJE TEPLA PRO OHŘEV TUV

Zdroj tepla bude fixně nastaven na teplotní spád 80/60°C. Pro vyvážení větve bude použit vyvažovací ventil STAD s hodnotou $Kvs = 5,7 \text{ m}^3/\text{h}$ a DN20.

C.1.1.16 MĚŘENÍ SPOTŘEBY TEPLA

Pro měření spotřeby tepla jsou navrženy měřicí elektrické přístroje MEGATRON 2 – SIEMECA v provedení M – Bus. Jmenovitý průtok měřičem je 1,5m³/h. Těmito přístroji bude osazena každá otopná větev. Vytápění nebytových prostor bude rozpočítáno mezi nájemníky bytu.

C.1.1.17 ARMATURY

Všechny armatury jsou navrženy jako závitové. Na ocelové potrubí je přírubově připojen anuloid.

Zpětné klapky jsou uvažovány Giacominy N5. Filtry jsou navrženy Giacominy R74A. Pokud dodavatel provede náhradu, je nutné zajistit, aby hodnoty Kv byly shodné s navrženými nebo nižší.

Otopná tělesa desková KORATHERM i KORALUX budou napojeny na připojovací rohovou armaturu KORADO HM. Otopná desková tělesa RADIK VK budou napojena přes rohové šroubení H. Podlahové konvektory budou připojena přes regulované a uzavíratelné šroubení dodané výrobcem. Otopná tělesa jsou vybavena dvojitým připojením G ½“.

C.1.1.18 ZKOUŠKY

Po provedení montáže bude zařízení vyzkoušeno.

Před provedením zkoušek je nutné provést proplach otopné soustavy. Propláchnutí bude provedeno dle ČSN 06 0310. Při propláchnutí budou předregulace ventilů nastavena na maximální otevření.

Po provedení spojů na potrubí a před uvedením do provozu je nutné provést následující zkoušky dle ČSN 06 0310.

ZKOUŠKA TĚSNOSTI

Bude prováděna přetlakem 0,4 MPa po dobu minimálně 6 hodin. Zkoušku lze považovat za úspěšnou, pokud se neobjeví netěsnosti a pokud nedojde ke snížení přetlaku. Tlaková zkouška bude provedena při odpojení pojistného ventilu a expanzní nádobě. Zkoušku je třeba provést před zazdění drážek a zabetonováním potrubí a dále před provedením nátěrů. O zkoušce je potřeba vydat protokol.

ZKOUŠKA DILATAČNÍ

Dilatační zkouška bude provedena před zazdění drážek a před provedením tepelných izolací.

Při zkoušce se teplotnosné medium ohřeje na nejvyšší možnou teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup opakuje. Zjistí-li se při odborné prohlídce netěsnosti nebo jiné závady je nutné zkoušku po provedení oprav opakovat. O zkoušce je třeba vydat protokol.

ZKOUŠKA TOPNÁ

Při této zkoušce bude překontrolováno:

- Funkce všech armatur
- Správná funkce měřících a regulačních armatur a prvků
- Správná funkce zabezpečovacího zařízení

Topná zkouška bude prováděna nejméně 72 hodin.

O všech provedených zkouškách bude proveden zápis. Zkoušky budou provedeny za přítomnosti investora, případně jeho zástupce.

C.1.1.19 NÁPLŇ SOUSTAVY

Otopná soustava bude plněna vodou. Plnicí voda musí odpovídat požadavkům ČSN 07 7401.

Před uvedením do provozu bude proveden rozbor doplňovací vody. Dle výsledků bude případně navržena chemická úprava vody.

V objektu je realizováno radiátorové vytápění a příprava teplé užitkové vody teplovodní. Systémy jsou uzavřené, bez možnosti vnikání vzdušného kyslíku do vody. V důsledku toho je korozivní aktivita vody v uzavřeném systému minimální.

C.1.1.20 BEZPEČNOST PRÁCE

Při provádění instalace ÚT a přípravy teplé vody budou dodrženy platné bezpečnostní předpisy a předpisy o ochraně zdraví při práci. Dále je potřeba dodržet platné předpisy protipožární ochrany a to zejména při svářečských pracích.

C.1.1.21 VŠEOBECNÉ POŽADAVKY

Realizaci otopné soustavy musí provádět odborná firma. Zapojení všech prvků otopné soustavy bude provedeno dle pokynů výrobce a firmou pověřenou výrobcem jednotlivých zařízení tak, aby nedošlo k porušení záručních podmínek.

C.1.1.22 POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE ELEKTROINSTALACE

- Napájení plynových kotlů
- Napájení systému MaR
- Napájení zařízení v technické místnosti

STAVEBNÍ

- Prostupy stavebními konstrukcemi
- Uložení potrubí pod omítku, do podlahy, pod stropní vedení

ZTI

- Zajistit přívod I vody
- Odpad pro pojistné ventily
- Podlahová vpust v prostoru technické místnosti
- Napojení zásobníků TUV na rozvod teplé a studené vody a cirkulace TUV

MaR

- Osazení, zapojení a zprovoznění systému MaR

C.1.1.23 ZÁVĚR

Jakékoliv změny oproti předloženému projektu budou předem konzultovány s projektantem. Detaily budou řešeny v rámci autorského dozoru v průběhu stavby nebo před započítím prací. Při záměně strojů a zařízení, která nebudou schválena projektantem je tato dokumentace neplatná.

D. ZÁVĚR

Hlavním úkolem této práce bylo navržení vhodného systému vytápění a přípravy teplé vody v bytovém domě, ve vilové části města Mostu na území Ústeckého kraje. Objekt nyní prochází rozsáhlou rekonstrukcí od změny dispozice až po nové celkové vybavení jednotlivých bytů. Dům je převážně zděný. Disponuje třemi podlažími, z nichž dvě patra jsou nadzemní – obytná a jedno podzemní - neobytné. Na začátku projektu byly stanoveny požadavky investora na plynový zdroj tepla. Navržen byl systém teplovodní dvoutrubkový, se samostatnými rozvody do každého bytu pro jednodušší rozpočet tepla. Částečně bude vytápěno i suterénní podlaží. Otopná tělesa byla zvolena designová desková i trubková, ve vhodných místnostech doplněna o podlahové konvektory. Příprava teplé vody je řešena odděleně od vytápění, a to samostatným zdrojem tepla. Regulace je navržena ekvitermní. Návrhy jsou patrné z výpočtové části práce. Shrnutí navrženého systému je zakresleno ve výkresové příloze projektu.

Teoretická část vystihuje obecné poznatky o regulacích otopné soustavy. Jsou využity a aplikovány do projektu.

Bakalářská práce byla sepsána podle příslušných platných norem a předpisů.

E. POUŽITÉ ZDROJE

Knihy a akademické práce

1. KOLEKTIV AUTORŮ POD VEDENÍM VLADIMÍRA VALENTA. *Topenářská příručka 3*. Praha: Agentura ČSTZ,s. r. o. 2007. ISBN: 897-80-86028-13-2
2. JAUSCHOWETZ, Rudolf. *Srdce teplovodního topení- hydraulika*. Wien: Herz Armaturen Ges.m.b.H, 2004. ISBN 3-
3. CIHLÁŘ, Jiří – GEBAUER, Günther – POČINKOVÁ, Marcela. *Technická zařízení budov: Ústřední vytápění I*. Brno: CERM,s. r. o., 1998. ISBN 80-214-1142-2
4. BAŠTA, Jiří. *Regulace vytápění*. Praha: ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02582-9
5. NORMA ČSN 73 0540-2. *Tepelná technika budov, Část 2: Požadavky*. únmz, 2011.
6. NORMA ČSN 73 0540-3. *Tepelná ochrana budov, Část 3: Návrhové hodnoty veličin*. únmz, 2005.
7. NORMA ČSN 01 3452. *Technické výkresy – Instalace –Vytápění a chlazení*. únmz, 2006.
8. NORMA ČSN 06 0320. *Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody: Navrhování a projektování*. únmz, 2006.
9. NORMA ČSN EN 12831. *Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu*. únmz, 2005.
10. VYHLÁŠKA č. 193/2007. *Stanovení účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie*. únmz, 2007.

Elektronické zdroje

11. Automatizace vytápění.
URL: http://www.edumat.cz/texty/topení_text.pdf
12. Seřizování a řízení hydraulických poměrů tepelných soustav.
URL: <http://www.mpo-efekt.cz/dokument/3115.pdf>
13. Seřizování a řízení hydraulických poměrů tepelných soustav.
URL: http://fei1.vsb.cz/kat420/vyuka/TZB/mereni_a_regulace.pdf
14. Podklady výrobce. armatury
URL:< <http://www.giacomini.cz>>
15. Podklady výrobce. kotle, zásobník, ekvitermní regulátor
URL: <http://wolf-heiztechnik.de/de/pkp.html>.
16. Podklady výrobce. čerpadla
URL: <http://www.grundfos.cz>.

17. Podklady výrobce. měděné trubky
URL: <<http://www.medportal.cz>>.
18. Podklady výrobce. otopná tělesa
URL: <<http://www.korado.cz>>.
19. Podklady výrobce. expanzní nádoby
URL: <<http://www.regulus.cz>>.
20. Podklady výrobce. pojistný ventil
URL: <<http://www.ivar.cz>>.
21. Podklady výrobce.
URL: <<http://www.fce.vutbr.cz/TZB/Pocinkova.m/>>.
22. Podklady výrobce. HVDT, rozdělovač
URL: <<http://www.aquaproduct.cz>>.
23. Podklady výrobce.
URL: <<http://www.tzb-info.cz>>.
24. Podklady výrobce. tepelné izolace
URL: <<http://www.rockwool.cz>>.
25. Podklady výrobce. tepelné izolace
URL: <<http://www.thermalex.cz>>.
26. Podklady výrobce. měřič tepla
URL: <<http://www.siemens.cz>>.
27. Podklady výrobce. směšovací ventil
URL: <<http://www.esbe.cz>>.
28. Podklady výrobce. vyvažovací ventil
URL: <<http://www.tahydronics.com>>.
29. Podklady výrobce. podlahové konvektory
URL: <<http://www.licon.cz>>.

Obrazové zdroje- částí A.

1. Ekvitermní regulace.
URL: <http://www.edumat.cz/texty/topení_text.pdf>
2. Termostatická hlavice.
URL: <<http://www.tzb-info.cz>>.
3. Řez termostatickým ventilem.
URL: <<http://www.tzb-info.cz>>.
4. Elektronické regulátorové termostatické hlavice.
URL: <<http://www.danffos.cz>>.
5. Ekvitermní regulátor pro jeden přímý okruh.
URL: <<http://www.vaillant.cz>>.

6. Termoelektrický pohon s dvoupolohovou regulací
URL: <<http://www.honeywell.cz>>.
7. Termoelektrický pohon s plynulou regulací.
URL: <<http://www.honeywell.cz>>.
8. Elektrický servopohon pro třípolohovou regulaci.
URL: <<http://www.honeywell.cz>>.
9. Kombinace ekvitermní regulace s termostatickým ventilem.
URL: <<http://www.esbe.cz>>.
10. Regulátor jedné místnosti.
URL: <<http://www.belimo.cz>>.

Software

Grundfos – WebCaps

KORADO – KONFIG

TZB-info – tepelná ztráta potrubí kruhového průřezu

Tepelné ztráty © - Svoboda Software

F. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A OZNAČENÍ

Zkratky

A	plocha konstrukce [m^2]
U	součinitel prostupu tepla [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]
ΔU	korekční součinitel prostupu tepla [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]
R	tepelný odpor vrstvy konstrukce [$\text{m}^2\text{K}/\text{W}$]
R_T	tepelný odpor konstrukce se zahrnutím přestupu tepla [$\text{m}^2\text{K}/\text{W}$]
R_{si}	odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce [$\text{m}^2\text{K}/\text{W}$]
R_{se}	odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce [$\text{m}^2\text{K}/\text{W}$]
λ	součinitel tepelné vodivosti [W/mK]
U_{eq}	ekvivalentní součinitel prostupu tepla konstrukce [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]
H_T	měrná ztráta prostupem tepla [W/K]
f_i	součinitel redukce teploty, zahrnuje rozdíl mezi teplotou přilehlého prostoru a venkovní výpočtovou teplotu [-]
bu	redukční součinitel teploty pro nevytápěný prostor [-]
Gw	opravný součinitel na vliv spodní vody [-]
e	korekční součinitel zahrnující exponování, klimatické podmínky [-]
Q	tepelný výkon [W]
M	hmotnostní průtok [Kg/h]
l	délka [m]
DN	označení světlosti potrubí [-]
R	měrná tlaková ztráta třením [Pa/m]
w	rychlost proudění vody v potrubí [m/s]
ξ	součinitel místních odporů [-]
Z	tlaková ztráta vřazenými odpory [Pa]
Δp_{RV}	tlaková ztráta koncového prvku [Pa]
Δp_{dis}	tlaková ztráta pro čerpadlo [Pa]
PO	plné otevření
UŠ	uškrcení

G. SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázky

A.1.2-1 Schéma regulací.....	12
A.1.3-1 Regulátor jedné místnosti [10]	13
A.1.3-2 Ekvitermní regulace jednoho okruhu [1].....	14
A.1.3-3 Příklad ekvitermního regulátoru pro jeden přímý okruh [5].....	15
A.1.4-1 Řez termostatickým ventilem [3]	16
A.1.4-2 Termostatická hlavice [2]	17
A.1.4-3 Elektronická termostatická hlavice [4]	18
A.1.4-4 Osazení elektronické termostatické hlavice na otopném tělese [4]	18
A.1.4-5 Kombinace Ekvitermní regulace s termostatickým ventilem [9].....	19
A.1.4-6 Termoelektrický pohon s dvoupolohovou regulací [6]	20
A.1.4-7 Termoelektrický pohon s plynulou regulací [7]	21
A.1.4-8 Elektrický servopohon s třípolohovou regulací [8].....	23
B.2.3-1 KORADO RADIK VK - přednastavení ventilové vložky v tělese [18]	110
B.2.3-2 KORADO KORATHERM - HM armatura [18]	110
B.2.3-1 Přívod vzduchu a odvodu spalin do komína [15].....	116
B.9.1-1 Schéma hydraulických poměrů	125
B.9.4-1 Rozměr R kompenzátoru „U“ [17].....	143
B.9.4-1 Dimenzační diagram STADU [28].....	161
B.14.1-1 HVDT AQUA product [21]	169
B.14.2-1 Min. rozteče návarů [21]	170
B.14.3-1 Kalorimetr MEGATRON 2 [26]	171

Tabulky

Tab. C.9.4-1 Výňatek z tabulky z podkladu Měděné trubky a tvarovky v technických	143
Tab. C.9.4-2 Výňatek z tabulky pro dimenzování „U“ kompenzátorů z podkladů.....	143
Tab. C.9.4-3 Změna délky měděných trubek v závislosti na zvýšení teploty	144

PŘÍLOHY

C.2 Výkres č. 1 - PŮDORYS 1.S

C.3 Výkres č. 2 - PŮDORYS 1.NP

C.4 Výkres č. 3 - PŮDORYS 2.NP

C.5 Výkres č. 4 - SCHÉMA ZAPOJENÍ OTOPNÝCH TĚLES

C.6 Výkres č. 5 - PŮDORYS TECHNICKÉ MÍSTNOSTI

C.7 Výkres č. 6 - SCHÉMA ZAPOJENÍ ZDROJE TEPLA