

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Obchodní centrum s prodejnou – vytápění a větrání
The Shopping Centre with Salesroom – The Heating
and Ventilation

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Zadání diplomové práce

Student:	Bc. Tomáš Pospíšil
Studijní program:	N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor:	3607T040 Prostředí staveb
Specializace:	01 Technická zařízení budov
Téma:	Obchodní centrum s prodejnou – vytápění a větrání The Shopping Centre with Salesroom – The Heating and Ventilation
Jazyk vypracování:	čeština

Zásady pro vypracování:

1. Projekt části stavební: Pro provádění stavby v uvedeném rozsahu:
 - Souhrnná technická zpráva, výpočet schodiště + schéma – řez a půdorys schodišťového prostoru, tepelně technické vyhodnocení stavebních konstrukcí, energetický šúteek obálky budovy.
 - Stavební část - v rozsahu potřeb TZB (koordinační situace (1:200), základy (1:50), půdorysy typických podlaží se specifikací překladů a se specifikací skladeb podlah (1:50), Výkresy sestav stropních dílců (1:50), řez - vždy veden schodištěm (1:50), půdorys střechy – pohled na střechu (1:50), pohledy (1:100))
2. Projekt části TZB a energetiky: Pro provádění stavby v uvedeném rozsahu:
 - Technická zpráva
 - tepelně technické vyhodnocení jednoho kritického stavebního detailu,
 - výpočet tepelných ztrát (výkonu) objektu,
 - vyhodnocení tepelné bilance prostor (zimní, letní),
 - návrh, výpočet a způsob vytápění, větrání, popř. chlazení,
 - návrh a výpočet přípravy teplé vody,
 - průkaz energetické náročnosti budovy PENB,
 - návrh technické místnosti.
 - Výkresová část
3. Ekonomické zhodnocení navrženého projektu (porovnání s alternativní variantou).
4. Reprezentativní poster o rozměrech 700 x 1000 mm, na šířku, s hlavními vypracovanými body diplomové práce.

Rozsah technické zprávy a grafických prací: Vyhláška č. 405/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr, dle potřeby pro provádění stavby.

Seznam doporučené odborné literatury:

- Bystřický, V., Pokorný, A.: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)
Bystřický, V., Pokorný, A.: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)
Kuba, J.: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)
Cihlář, J., Gebauer, G., Počinková, M.: Technická zařízení budov, Ústřední vytápění I, Cvičení, ateliérová tvorba, Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. B mo (1998)
Filipiová, D.: Projektujeme bez bariér Praha (2002)

Hájek, P. a kol.: Konstrukce pozemních staveb Praha (2000)
Kutnar, Z.: Hydroizolace spodní stavby, Praha (2000)
Chyský, J., Hemzal, K.: Větrání a klimatizace, Praha (1993)
Hirš, J., Gebauer, G.: Vzduchotechnika v příkladech, Brno (2006)
Galda, Z.: Vzduchotechnika, Brno (2011)
ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD
TPG 704 01 + Z1 Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách (2013)
ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě, část 1-5 (2012)
ČSN 75 5411 Vodovodní přípojky (2006)
ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky (2013)
ČSN EN 12056 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy, část 1-5 (2014)
ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace (2015)
ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace (2006)
ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení (2006)
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení (2003)
ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov, část 1-4 (2005-2012)
ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektová montáž (2017)
ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování (2006)
ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení (2014)
ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu (2005)
ČSN EN 12828+A1 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav (2014)
ČSN 73 4301 Obytné budovy (2012)
ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části (2004)
ČSN EN 1996 – Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí (2006-2014)
ČSN EN 13779 Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy (2013)
ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
ČSN EN 15780 Větrání budov - Vzduchovody - Čistota vzduchotechnických zařízení (2012)
ČSN EN 15251 Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov (2011)
ČSN EN 15665 Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov (2011)
Zákon č. 225/2017 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony.
Vyhláška č. 323/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.
Vyhláška děkana Fakulty stavební Vysoké školy báňské Technické univerzity Ostrava, Organizační zabezpečení státních závěrečných zkoušek, FAST_VYH_17_003.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2018

Datum odevzdání: 30.11.2018


doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry




prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

DENÍK KONZULTACÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno: **TOMÁŠ POSPÍŠIL**

E-mail: **TOMAS.POSPISIL@ATLAS.CZ**
 Tel.: **773 195 503**

Datum konzultace	Téma konzultace diplomové práce	Podpis konzultanta	Podpis studenta
9.3.2018	KONCEPCE A DISPOZICE ŘEŠENÍ	Machorčáková	Paul
20.4.2018	DISPOZICE, STŘECHA,	Machorčáková	Paul
27.4.2018	KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	Machorčáková	Paul
19.5.2018	TECH. ZPRÁVA, POHLEDY, UVAŽOVÁNÍ	Machorčáková	Paul
2.10.2018	VZT, QPRO, detail, koncepce VZT	Y	Paul
15.10.2018	VZT podrobná koncepce, splity, u-x	Y	Paul
1.11.2018	KONZULTACE TERCO, STRATY, ENERGIJE	Y	Paul
7.11.2018	KONCEPCE VZT, TU, splity, u-x	Y	Paul
14.11.2018	KONZULTACE, STAVEBNÍ ČÁST VZT, USÍ BERO	Y	Paul
21.11.2018	VZT jednotlivky, kontrola, u-x	Y	Paul

Vedoucí DP:
 Ing. Zdeněk Galda, Ph.D., VŠB - Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB, 6/2013.
zdenek.galda@vsb.cz

Prohlášení studenta:

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu

V Ostravě 30.11.2018



.....

Bc. Tomáš Pospíšil

Prohlašuji:

- byla jsem seznámena s tím, že na moji diplomovou práci se pln vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečné ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3)
- souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na náhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše)
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 30.11.2018



.....

Bc. Tomáš Pospíšil

Poděkování:

Tímto bych chtěl poděkovat panu Ing. Zdeňku Galdovi, PhD. za veškerou jeho snahu předávat cenné zkušenosti, ochotu a trpělivost. Děkuji také svojí rodině, která mě při studiu neustále podporovala a přítelkyni Kamilce.



Anotace

POSPÍŠIL, Tomáš, Bc. Obchodní centrum s prodejnou – vytápění a větrání. Ostrava, 2018 stran 74s. Diplomová práce na VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB. Vedoucí diplomové práce Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Tématem diplomové práce je návrh vytápění a větrání nákupního centra s prodejnou řeznictví ve městě Kroměříž. součástí projektové dokumentace je návrh vytápění, chlazení, větrání a řešení přípravy teplé vody.

Diplomová práce obsahuje textovou část, výkresovou dokumentaci a přílohy

Klíčová slova :

Obchodní centrum s prodejnou, vytápění, větrání, chlazení, tepelné zisky, tepelné ztráty, vzduchotechnické zařízení.

Annotation

POSPISIL, Tomáš, Bc. The Shopping Centre with Salesroom – The Heating and Ventilation, Ostrava, 2018 pages 74 pp. Diploma thesis at VSB - Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Environment and Civil Engineering. Thesis supervisor Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

The theme of this diploma thesis is the design of heating and ventilation of a shopping center with a butchery in the town of Kroměříž. Part of the project documentation is the design of heating, cooling, ventilation and hot water preparation.

The diploma thesis contains text part, drawing document and attachments

Keywords:

Business center with shop, heating, ventilation, cooling, heat gains, heat losses, ventilation equipment.



OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	5
ÚVOD	6
PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY.....	7
1 A - PRŮVODNÍ ZPRÁVA.....	7
1.1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	7
1.1.1 ÚDAJE O STAVBĚ	7
1.1.2 ÚDAJE O STAVEBNÍKOVY	7
1.1.3 ÚDAJE O ZPRACOVATELI.....	8
1.2 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	8
1.3 ÚDAJE O ÚZEMÍ	8
1.4 ÚDAJE O STAVBĚ.....	10
BILANCE PLOCH	12
ČASOVÉ TERMÍNY VÝSTAVBY	13
G) CELKOVÉ NÁKLADY STAVBY.....	13
K) INVESTIČNÍ NÁKLADY	13
1.5 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY	14
2 B -SOUHRNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	15
2.1 ÚDAJE O ÚZEMÍ	15
2.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY	17
2.2.1 ÚČEL UŽÍVÁNÍ STAVBY ZÁKLADNÍ KAPACITA FUNKČNÍCH JEDNOTEK.....	17
2.2.2 CELKOVÉ URBANISTICKÉ A ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ	17
B) ARCHITEKTONICKÉ A DISPOZIČNÉ ŘEŠENÍ.....	18
2.3 CELKOVÉ PROVOZNÍ ŘEŠENÍ, TECHNOLOGIE VÝROBY	18
2.4 BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ STAVBY.....	19
2.5 BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ STAVBY	19
2.6 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA OBJEKTU	19
2.7 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ ...	21
2.8 POŽÁRNĚ BEZPENOSTNÍ ŘEŠENÍ.....	22
2.9 ZÁSADY HOSPODAŘENÍ S ENERGIEMI	22



2.10	HYGIENICKÉ POŽADAVKY NA STAVBY, POŽADAVKY NA PRACOVNÍ A KOMUNÁLNÍ PROSTŘEDÍ. ZÁSADY ŘEŠENÍ PARAMETRŮ STAVBY (VĚTRÁNÍ, VYTÁPĚNÍ, OSVĚTLENÍ, ZÁSOBOVÁNÍ VODOU, ODPADŮ APOD.) A DÁLE ZÁSADY ŘEŠENÍ VLIVU STAVBY NA OKOLÍ (VIBRACE, HLUK, PRAŠNOST APOD.).....	22
2.11	OCHRANA STAVBY PŘED NEGATIVNÍMI ÚČINKY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ.....	23
3	PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU	23
3.1	DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ.....	23
3.2	ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV	24
3.3	POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	25
4	C - SITUAČNÍ VÝKRESY.....	26
4.1	SITUAČNÍ VÝKRES ŠIRŠÍCH VZTAHŮ	26
4.2	CELKOVÝ SITUAČNÍ VÝKRES STAVBY	26
4.3	KOORDINAČNÍ SITUACE.....	26
4.4	KATASTRÁLNÍ SITUAČNÍ VÝKRES	26
4.5	SPECIÁLNÍ SITUAČNÍ VÝKRES	26
5	D . DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNOLOGICKÝCH ZŘÍZENÍ	27
5.1	DOKUMENTACE STAVEBNÍHO NEBO INŽENÝRSKÉHO OBJEKTU	27
5.1.1	ARCHITEKTONICKÉ A DISPOZIČNÉ ŘEŠENÍ	27
5.1.2	DISPOZIČNÍ - PROVOZNÍ ŘEŠENÍ	28
5.2	STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	29
5.3	POŽÁRNÍ BEZPEČNOST.....	37
5.3.1	TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB – TECHNICKÁ ZPRÁVA VZDUCHOTECHNIKA	38
5.3.1.1	ÚVOD.....	38
5.3.1.2	ROZDĚLENÍ OBJEKTU NA FUNKČNÍ ZÓNY	38
5.3.1.3	ÚČEL A FUNKCE ZAŘÍZENÍ.....	39
5.3.1.4	VÝCHOZÍ PODKLADY	39
5.3.1.5	POUŽITÉ PŘEDPISY A OBECNÉ TECHNICKÉ NORMY	40
5.3.2	VÝPOČTOVÉ HODNOTY KLIMATICKÝCH POMĚRŮ.....	41
5.3.2.1	HLADINA AKUSTICKÉHO TLAKU PRO JEDNOTLIVÉ PROSTORY	41
5.3.2.2	UVAŽOVANÉ STAVY VNITŘNÍHO MIKROKLIMATU	42
5.3.3	ZAŘÍZENÍ VZDUCHOTECHNIKY	46
5.3.3.1	ZAŘÍZENÍ Č.1 OBCHODNÍ PROSTOR	47
5.3.3.2	ZAŘÍZENÍ Č.2 TECHNICKÉ ZÁZEMÍ A SKLAD	49
5.3.3.3	ZAŘÍZENÍ Č.3 NÁJEMNÍ JEDNOTKA.....	51
5.3.4	DVEŘNÍ CLONA	52



5.3.5	MULTISPLIT	53
5.4	POPIS SPOLEČNÝCH PRVKŮ A OPATŘENÍ	53
5.4.1	VZDUCHOTECHNICKÉ POTRUBÍ	53
5.4.2	PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ.....	53
5.4.3	PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ	53
5.4.4	IZOLACE A NÁTĚRY	54
5.5	POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE	54
5.5.1	POŽADAVKY NA ELEKTRICKOU ENERGII	54
5.5.2	POŽADAVKY NA ZTI.....	54
5.5.3	POŽADAVKY NA STAVBU	54
5.5.4	POŽADAVKY NA EPS	55
5.5.5	POŽADAVKY NA TEPELNOU ENERGII	55
5.5.6	POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ	55
5.6	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, PÉČE O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....	56
5.6.1	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	56
5.6.2	OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	62
5.7	POKYNY PRO MONTÁŽ.....	63
5.7.1	POSTUP MONTÁŽE A PŘIPOMÍNKY PRO MONTÁŽ.....	63
5.7.2	INDIVIDUÁLNÍ VYZKOUŠENÍ.....	63
5.7.3	ZKUŠEBNÍ PROVOZ.....	63
5.7.4	POKYNY PRO OBSLUHU, TRVALÝ PROVOZ A ÚDRŽBU, BEZPEČNOST PRÁCE.....	64
5.8	ZÁVĚR.....	64
6	EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ.....	65
	ZÁVĚR.....	68
	SEZNAM TABULEK.....	69
7	SEZNAM VÝKRESU.....	70
8	SEZNAM PŘÍLOH	71
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	73



SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

Fyzikální veličiny

S	Plocha	[m ²]
v	Světlá výška místnosti	[m]
t _i	Teplota interiéru	[°C]
t _e	Teplota exteriéru	[°C]
Q	Tepelná zátěž	[kW]
M _w	Vlhkostní zátěž	[kg/h]
V	Objemový průtok	[m ³ /h]
Δp	Tlaková ztráta	[Pa]
L _{wa}	Akustický výkon	[dB]
Δt	Rozdíl teplot	[°C]
L	Délka	[m]
D	Průměr	[mm]
R	Tlaková ztráta třením	[Pa/m]
ξ	Součinitel vřazených odporů	[-]
Z	Tlaková ztráta vřazenými odpory	[Pa]
v	Rychlost	[m/s]
A	Pohltivá plocha	[m ²]
λ	Součinitel tepelné vodivosti	[W/(m ² K)]
φ	Relativní vlhkost	[%]



ÚVOD

Tématem diplomové práce je vzduchotechnika v obchodního centru. Jedná se o novostavbu obchodního centra ,která se skládá z hlavního obchodního prostoru a zazemí pro zaměstnance a nájemní jednotku.

Cílem práce je navrhnout větrací a klimatizační zařízení pro obchodní centrum. Vzduchotechnické jednotky slouží pro tepelně vlhkostní úpravy vzduchu. Těmito úpravami se zlepšuje mikroklima budovy. Budova je rozdělena na tři funkční celky. První částí je hlavní obchodní prostor, kde je využito teplovzdušné vytápění a klimatizace. Druhá část se skládá s technického zázeí pro zaměstnance a skladu. Zde je navrhuta VZT jednotka která slouží pouze pro větrání, vnitřní mikroklima je zde zajištěno pomocí otopných těles. Třetí částí je nájemní jednotka s vlastní VZT jednotkou doplněna o multisplit jednotku.



PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

1 A - PRŮVODNÍ ZPRÁVA

1.1 Identifikačné údaje

1.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby :	Obchodní centrum s prodejnou
Druh stavby :	Novostavba, samostatně stojící pozemní objekt
Charakter stavby :	Obchodní zařízení pro prodej a vybraného nepotravinářského sortimentu
Klasifikace stavby :	12 Nebytové budovy 123 Budovy pro obchod a služby

1.1.2 Údaje o stavebníkovi

Místo stavby :	Kroměříž Kvasická 222 Okres Kroměříž parc. č. 1067/2, 1067/8
Investor / stavebník :	Prodejna potravin s.r.o Dolní 19/A 602 00 Brno
Stupeň dokumentace:	Realizační projekt
Dátum vypracování :	10 / 2018



1.1.3 Údaje o zpracovateli

Jméno : Tomáš Pospíšil

Adresa : Kvasice Krajina xxx 768 21

1.2 Seznam vstupních podkladů

a) základní informace o rozhodnutích a opatřeních

Zhotovení dokumentace pro realizační projekt předcházelo vypracování dokumentace na SP a ÚR, jejímž úkolem bylo stanovit design budovy, její nejvhodnější způsob umístění na pozemku a získání stavebního povolení dne 30.10.2017

b) základní informace o dokumentaci nebo projektové dokumentaci, na jejímž základě bylo zpracována projektová dokumentace pro provádění stavby

Rozhodnutí o umístění stavby. Kromě poznatků z DÚR a vyjádření k DÚR od správců sítí a dotčených orgánů, byly výchozími podklady pro zhotovení dokumentace následující doklady a informace:

c) další podklady

- dokumentace pro územní rozhodnutí
- design manuál provozovatele objektu
- schválena architektonická studia stavby
- katastrální mapa
- geodetické zaměření pozemku - polohopis, výškopis
- územní plán města Kroměříže v platném znění
- vyjádření z procesu územního řízení a územního rozhodnutí

1.3 Údaje o území

a) rozsah řešeného území

Na pozemku navrhujeme vybudovat objekt občanské vybavenosti - prodejnu potravin. Jedná se o vybavenost místního významu, která bude sloužit hlavně obyvatelům dané lokality. Nabídka zboží prodejny bude rozšiřovat stávající nabídku prodejen v Kroměříži. Hlavní náplní tohoto



Obchodní centrum s prodejnou – vytápění větrání

obchodního zařízení je prodej potravin a vybraného nepotravinářského sortimentu. Objekt poskytne pracovní příležitosti domácímu obyvatelstvu. Objekt je navrhovaný jednopodlažní s plochou střechou.

Kromě toho budou v rámci stavby budované na pozemku příslušné zpevněné plochy, parkoviště a inženýrské sítě. Parkování je zajištěno 65 parkovacího stání na pozemku. Dopravní napojení počítá s rozšířením křižovatky ulic Náměstí a Lachova - vybudováním levého odbočovacího pruhu do území a výjezdu z území na všechny směry. Inženýrské sítě pro potřeby záměru budou budovány na pozemku investora a také na přilehlých veřejných pozemcích.

b) údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území)

Stavební pozemek se nenachází na území spadající po památková, chráněná nebo záplavová území.

c) údaje o odtokových poměrech

Stavba svým umístěním nenarušuje stávající odtokové poměry

d) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Ve smyslu Územního plánu (UPN) města Kroměříž, z roku 2007, ve znění změn stanoví pro území jehož součástí jsou pozemky par.č. 1067/2 a parc. č. 1067/8 funkční využití území: občanská vybavenost celoměstského a nadměstského významu, číslo funkce 201, rozvojové území kód K. Toto funkční zařazení preferuje budování zařízení obchodu a služeb jako převládající funkci. Parcely jsou součástí území, které je definováno jako rozvojových území. Kromě toho je definován maximální index zastavěných ploch na úrovni 30% a minimální koeficient zeleně 20%.

e) údaje o souladu s územním rozhodnutím

Stavba na plánované parcele je v souladu s územním plánem obce



f) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Ukazovatele intenzity využití území

Index zastavěnosti 0,20

Koeficient zeleně 0,25

Index podlažných ploch 0,20

Požadavky na území jsou dodrženy

g) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Všechny požadavky dotčených orgánů jsou splněny.

h) seznam vyjímeč a úlevových řešení

Pro tento projekt nejsou stanovena žádná vyjímky nebo úlevy

j) seznam pozemků dotčených prováděním stavby

Sousední pozemky v katastrálním území Kroměříž na parc. č. 789/7 ; 4587/8;4479/87 ; 5542/7 st.94

Plocha zeleně 1638 m²

1.4 Údaje o stavbě

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Projekt řeší novostavbu – Obchodní centrum s prodejnou

b) Účel užívání stavby

Jedná se o stavbu pro obchod.Zájmové území se nachází v městské části Slovan. Parcelní čísla pozemků jsou 1067/2, 1067/8. Pozemky jsou ve vlastnictví investora vedeny jako ostatní plochy. Investor doloží smluvní vztah k pozemku.

Pozemek je rovinný s průměrnou výškou 202 m n.m, je nezastavěný. Plochu pozemku tvoří zelené plochy s travnatým porostem.



c) trvalá nebo dočasná stavba

Stavba je navržena jako trvalá

d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka apod.)

Stavba nespadá do právní klasifikace kde by byla vyžadována tato ochrana

e) údaje o dodržení technických požadavky na stavby a obecných technických požadavky zabezpečující bezbariérové užívání staveb

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s legislativními ustanoveními vyhlášky č. 268/2006 Sb., o technických požadavcích na stavby, vyhlášky č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území. Umístění stavby (§23) je navrženo tak, aby bylo umožněno její napojení na sítě technické infrastruktury, pozemní komunikace a byl zajištěn přístup požární techniky. Umístěním stavby není znemožněna zástavba sousedních pozemků. Mimo stavební pozemek je umístěno připojení stavby k sítím technické infrastruktury. Konstrukce jsou navrženy v souladu s požadavky technických norem ČSN. Obecné technické požadavky zabezpečující bezbariérové užívání staveb, konkrétně základní prvky bezbariérového řešení užívání staveb dle bodu č. 1 řešení pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace (dodržení max. sklonů a výškových rozdílů pochozích ploch, manipulační prostory, umístění ovládacích prvků). Dále dle bodu č. 2 týkající se schodišť a vyrovnávacích stupňů, bodu č. 3 pro výtah (rozměry klece, vybavení a ovládání, samočinné posuvné dveře, volná plocha před nástupním prostorem). Dále jsou řešeny požadavky přílohy č. 3 vyhlášky 398/2009 Sb. (bezbariérové rampy a vstupy do budovy, dveře, okna, hygienická zařízení a šatny – vstup, rozměry záchodové kabiny, vybavení, umístění zařizovacích předmětů), orientační značení a další základní prvky bezbariérového užívání staveb.

f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Požadavky dotčených orgánů jsou splněny

g) seznam výjimek a úlevových řešení

Stavba nevyžaduje výjimky



h) navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikost, počet uživatelů)

Bilance ploch

Plošné bilance řešeného území

Plocha pozemku	6 468 m ²
Zastavěná plocha – supermarket	1 322 m ²
Úžitková plocha – supermarket	1 244,85 m ²
Chodníky	888 m ²
Parkovací plochy	1 019 m ²
Silniční komunikace	1 630 m ²
Zpevněné plochy spolu	3 508 m ²

i) základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celková produkce množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.)

Rekapitulace vstupních dat:

Potřeba tepla na pokrytí ztráty: 216107 kWh

Celkové tepelné zisky: 242267 kWh

Fyzikální využitelnost zisků: 0,46

Součinitel vlivu nesoučasnosti: 0,75

Součinitel vlivu útlumu vytápění: 1,0

Součinitel vlivu regulace: 1,04

Typ vytápěcího zařízení: teplovzdušné

Typ regulace: TRV nebo jiná lokální regulace pro jednotlivé místnosti a otopná tělesa



Výsledky výpočtu:

Roční potřeba tepla na vytápění: 57121,0 kWh

Provozem stavby bude vznikat běžný komunální odpad, který bude odvážen pravidelným svozem odpadů zajišťující městem. Dešťová voda bude odváděna do dešťové kanalizace. Srážková voda z komunikací a přilehlých ploch bude dle ČSN 75 0910 vsakována do zařízení srážkových vod. Budova je hodnocena z hlediska energetické náročnosti budovy třídou B – úsporná. Doloženo průkazem energetické náročnosti budovy zpracované v software ENERGIE 2017 [2]

j) základní předpoklady výstavby (asové údaje o realizaci stavby,)

Časové termíny výstavby

Začátek výstavby : 10/ 2018

Ukončení výstavby : 10 / 2019

Lhůta výstavby v měsících: 12 měsíců

g) celkové náklady stavby

Investiční náklady jednotlivých celků byly určeny předběžně, na základě obecně uznávaných jednotkových cen pro jednotlivé stavební činnosti.

k) Investiční náklady

Celkem cca 15 000 000 Kč



1.5 Členění stavby na objekty

SO-101	Supermarket
SO-301	Přípojka vody
SO-302	Areálový vodovod
SO-303	Přípojka kanalizace
SO-304	Areálová kanalizace
SO-501	Přípojka VN
SO-502	Trafostanice
SO-503	Areálové rozvody NN a venkovní osvětlení
SO-504	Překládka veřejného osvětlení



2 B -SOUHRNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

2.1 Údaje o území

a) charakteristika stavebního pozemku

Pozemek je rovinatý s průměrnou výškou 202 m n.m, je nezastavěný. Plochu pozemku tvoří zelené plochy s travnatým porostem

b) výčet a závěr provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

Na pozemku byl proveden inženýrsko-geologický průzkum, hydrogeologický průzkum a radonový průzkum. Základové poměry jsou jednoduché, spodní voda se nachází pod úrovní základové spáry. Nebyl prokázán výskyt radonu. Výstavba objektu nevyžaduje žádná zvláštní opatření

c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma

- Navrhovaný hlavní stavební objekt Supermarket nezasahuje do žádného ochranného a bezpečnostního pásma produktových a elektrické vedení, resp. dopravních koridorů. V kolizi s navrhovanou výstavbou jsou sdělovací zemní kabely TELEKOM, UPCa KM-net . Ty budou před zahájením výstavby přeloženy, resp. uloženy do chrániček. Navrhované inženýrské sítě budou umístěny tak, aby při souběhu resp. křížování se stávajícími sítěmi byly dodrženy předepsané odstupové vzdálenosti.
- Pro realizaci přípojovacího pruhu na ulici Náměstí je nutná překládka veřejného osvětlení.
- Během výstavby není nutné stanovovat mimořádně dočasné, ochranné hygienické pásma. Ochranné pásma území a stávajících dočasných i trvalých nadzemních a podzemních I. S. a jejich zařízení budou během výstavby respektovány v rozsahu příslušné legislativy resp. bude s nimi nakládáno ve smyslu příslušného projektového řešení a podmínek obsáhnou-ty ve vydaném stavebním povolení.
- Navrhovaná výstavba respektuje regulativy a omezení území a stanovené v Územního plánu města Kroměříž



- Stavba se nedotýká památkového území ani národní kulturní památky evidované v ústředním seznamu památkového fondu ČR.

d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Stavba se nenachází v záplavovém území

e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové pom

ry v území

Vzhledem k tomu, že je stavba poblíž stávající zástavby, bude nutné eliminovat vliv stavební činnosti na okolí - stavební práce budou probíhat pouze v povolenou denní dobu (7–21hod), mimo neděle.

Nadměrně hlučné práce lze provádět pouze v denní dobu a s přestávkami. - malé mechanismy budou elektrické, nebudou použity pneumatické - budou vyloučeny mechanismy jejichž hlučnost přesahuje hodnoty určené hygienikem - při bouracích pracích bude v případě nutnosti prováděn postřik vodou ke snížení prašnosti Nejvyšší povolená hodnota hluku ve venkovním prostředí je dána hygienickými předpisy - Nařízení vlády č. 148/2006 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, které stanovují maximální hodnoty hladiny hluku ze stavební činnosti v prostoru 2 m před obytnými a ostatními chráněnými objekty. V době 7 – 21 hod. nesmí hladina hluku přestoupit nejvyšší přípustnou ekvivalentní hladinu hluku 65 dB/A/Leg, v době 6 – 7 hod. a 21 - 22 hod. hodnotu 55 dB/A/Leg a v době 22 - 6 hod. 45 dB/A/Leg. Tyto předpisy stanoví, že organizace jsou povinny činit opatření ke snížení hladiny hluku a nepřekračovat nejvyšší povolené hodnoty. V případě, že v průběhu výstavby přesahuje hluk max. hladinu, je dodavatel povinen přizpůsobit režim prací a nasadit méně hlučná zařízení.

f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin,

Nejsou žádné.

g) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé),

Nejsou žádné.



h) Územně technické podmínky

Nejsou stanoveny

i) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Věcné a časové vazby ani související investice nejsou známy.

2.2 Celkový popis stavby

2.2.1 Účel užívání stavby základní kapacita funkčních jednotek

Plocha pozemku	6 468 m ²
Zastavěná plocha – supermarket	1 322 m ²
Úžitková plocha – supermarket	1 244,85 m ²
Chodníky	888 m ²
Parkovací plochy	1 019 m ²
Silniční komunikace	1 630 m ²
Zpevněné plochy spolu	3 508 m ²

2.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus – územní regulace, kompozice a prostorové řešení

V návrhu uvažujeme pozemek zastavět jedním samostatně stojícím objektem supermarketu s odpovídajícími parkovacími plochami a zásobovacím dvorem.

Dopravní napojení navrhujeme na ulici Náměstí na místě stávající křižovatky ve tvaru "T", kde se doplní čtvrtá větev a samostatné pruhy pro levé a pravé odbočení a rozřazovací pruh na výjezdu. Křižovatka bude napojená na centrální světelnou signalizací. Pro zásobování je plánován samostatný vjezd do území a výjezd v severozápadním rohu pozemku. Vybuduje se nový chodník pro chodce v úseku od zastávky MHD,, Supermarket" k navrhované křižovatce, v křižovatce se doplní přechody pro chodce..



V jihovýchodní části pozemku bude umístěna nová kiosková trafostanice pro napájení navrhovaného objektu (není součástí projektu).

Součástí navrhované stavby jsou areálové komunikace, sloužící pro přístup a parkování osobních vozidel návštěvníků prodejny, a také přístup zásobovacích nákladních vozidel.

Parkování vozidel je navrženo 65 parkovacího stání o rozměrech 3,0 x 5,0 m, z toho 3 budou vyhrazeny pro osoby se sníženou pohyblivostí. Mezi parkovacího stání budou osazeny dva přístřešky pro nákupní vozíky.

b) Architektonické a dispoziční řešení

Výtvarně architektonické prvky deklarují přítomnost daného typologického druhu v prostředí a vycházejí z filozofie společnosti. Pravoúhlý tvar objektu ve tvaru obdélníku umožňuje optimální využití řešeného prostoru, jeho jasnou organizaci, dostatečný přehled a kontrolu.

Hlavní vstup do prodejny je z parkoviště a služební zásobovací vstup je ze zásobovacího dvora. Hlavní vstupní fasáda je orientována na jihovýchodní stranu k parkovišti s peším vstupem návštěvníků. Výtvarné řešení využívá kontrast horizontálně členěného lehkého montovaného obvodového pláště a zasklených stěn, v kombinaci s přestřešenými vstupy a výkladními plochami. Na fasádách a reklamním objektu budou výrazně zastoupeny grafické prvky obchodního řetězce. Barevnost objektu využívá kombinaci odstínů šedé a imitace dřeva.

Objekt prodejny potravin je navržen jednopodlažní, bez suterénu s plochou střechou s atikami. Obvodové stěny jsou z metalických sendvičových panelů v odstínech šedé barvy a imitace dřeva. Ve spodní části je betonový sokl. Ve vstupu jsou hliníkové zasklené stěny s čirým zasklením. Vstupy pro zákazníky i pro zásobování jsou překryty markýzou antacitové barvy, která spolu s výrazným označením provozu dotváří architektonický výraz objektu.

2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Objekt marketu je uvnitř tvořen z větší části prodejní plochou, která tvoří jednolitý prostor bez dispozičního členění. V přední části prodejny je oddělený prostor zádveří a kanceláře. V zadní části jsou místnosti pro zaměstnance - šatny, umývárny, WC, denní místnost a manipulační místnosti pro příjem a skladování zboží včetně chlazených a mražených skladů a připraven zboží.



2.4 Bezbariérové užívání stavby

Stavba je řešena jako bezbariérová, splňující požadavky podle vyhlášky č.398/2009Sb O obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb. První nadzemní podlaží je zpřístupněno z pěší komunikace. Druhé nadzemní podlaží je zpřístupněno výtahem v rozměrech a příslušenstvích požadovaných pro bezbariérové užívání. V budově jsou navrženy dva záchody určené pro bezbariérové užívání, v každém podlaží je jeden. Dveře do prodejen splňují požadavek na minimální šířku pro bezbariérové užívání.

2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Při užívání prodejních ploch a ostatních prostorů nákupního střediska nejsou stanoveny žádné zvláštní bezpečnostní předpisy.

2.6 Základní charakteristika objektu

a) stavební řešení

Objekt prodejny je navržen z montované železobetonové konstrukce sestávající z vazníků, průvlaků, trámů a sloupů. Objekt je jednopodlažní, obdélníkového půdorysu, s malým vyčnívajícím kubusem pod markýzou. Půdorysné rozměry objektu jsou 59,10 x 22,20 m. Základní modulová osnova v podélném směru 5,35 m a v příčném směru 6 m a 4,4 m. Vodorovný nosný systém budou tvořit prefabrikované ŽB sedlové vazníky s výškou 1360 mm. Na tyto vazníky bude uložen trap-zový plech T153-41L-840 tvořící nosnou konstrukci střešního pláště.

Objekt bude založen na prefabrikovaných Kalichových patkách. Na patky budou ukládány prefabrikované soklové stěny.

b) konstrukční a materiálové řešení

Nosná část podlah je navrhovaná z drátkobetonu s vyztuží. Na žb nosné desce je položena hydroizolace na níž je položena tepelná izolace tl. 120mm.

Obvodový plášť je navrhovaný z metalických sendvičových panelů s poplastovaným povrchem v šedém odstínu a v imitaci dřeva. Výplň sendvičových panelů je z minerální vlny tloušťky 200 mm. Ze strany zásobování je navržen ocelový přístřešek, který bude kotvený do sloupů skeletu. Konzolové zastřešení je navrženo nad vstupem do prodejny ve výšce +3,800



m. Vyložení od objektu je 2,4 m a 3 m ze strany zásobování. Pod markýzou zásobování je uzavřený prostor pro odpadní kontejnery. Celá střecha budovy je navržena z trapézového plechu. Střecha je tepelně izolovaná minerální vlnou tl. 400 mm položenou na střešní konstrukci. Střecha je navržena plochá s atikami, se spádováním na dvě podélné strany budovy, nepochází, s extenzivní zelení. Atika objektu je v jednotné výši + 6,250, přičemž 0,000 je určena na kótě 136,00 mnm.

Zasklená stěna je orientována z východní a jižní strany. Bude z hliníkových profilů s přerušením tepelného mostu, zasklené izolačními dvojskly.

Vnitřní dělicí příčky jsou navrženy zděné z přesných tvárnic, případně doplněné konstrukcemi ze sádrokartonu.

Pro zvýšení nároků z hygienického hlediska jakož i vytvoření vhodného pracovního prostředí jsou navrženy kazetové podhledy. Povrchové úpravy jsou navrhovány v souladu se standardy provozovatele, co se týče barevných úprav povrchů jakož i z hlediska funkčnosti jednotlivých stavebních konstrukcí.

Podlaha objektu jako drátkobetonová podlahová deska je navržena s povrchovými úpravami dle požadavku investora na funkční využití jednotlivých prostorů.

Prosvětlení prostor je zasklenými stěnami a svítidly. Větrání prostor je řešeno jako umělé, sociální zařízení apod. bude větrané nuceným větráním.

Objekt bude napojen z navrhované nové kioskové trafostanice s novou VN přípojkou. Zásobování vodou zajistí vodovodní přípojka DN100 z existujícího veřejného vodovodu DN 200 na jižní straně. Splaškové odpadní vody, předčištěné splaškové vody z tukové kanalizace a bezpečnostní přepad ze vsakovací galerie bude odvádět areálových kanalizace do stávající veřejné kanalizace DN 400 podél jižní hranice pozemku. Dešťové odpadní vody ze střechy a pročištěné dešťové vody z komunikací a parkovišť přes odlučovač ropných látek budou svedeny do vsakovacích nádrží a následně vsakovány na pozemku investora.

Úprava ploch v řešeném území a ploch dotčených výsadbou bude řešena zatravněním s výsadbou stromů menšího vzrůstu a keřů.

c) mechanická odolnost a stabilita



Statickými výpočty bylo zjištěno, že veškeré nosné konstrukce vyhovují stavům únosnosti i použitelnosti. Výpočty jsou doloženy v samostatné statické části dokumentace. Jako mezní hodnoty byly vzaty doporučení ČSN EN jednotlivých konstrukcí. Viz samostatný projekt statických výpočtů, které se neřeší v této diplomové práci.

2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) technické řešení

Vodovod

Objekt bude zásobovan pitnou vodou pomocí nově navržené vodovodní přípojky z veřejného vodovodního řádu ve správě společnosti Kroměřížské vodovody a kanalizace, s.r.o. Vodovodní přípojka bude vedena v nezamrzne hloubce do nově navržené vodoměrné šachty, kde bude umístěn vodoměr. Za vodoměrnou sestavou bude pokračovat vnitřní vodovodní potrubí. 18 Vnitřní vodovodní potrubí je provedeno v materiálu PPR. Teplá voda bude ohřívána pomocí bojlerů o objemu 50 l - prostor hygienického zázemí personálu prodejen a dále pomocí průtokových ohřivačů - hygienické zázemí, kuchyňka a úklidové komory. Výpočet teplé vody je uveden v příloze této práce.

Elektrická energie

Přípojka elektrické energie bude řešena pomocí skupiny ČEZ, která zpracuje projektovou dokumentaci pro napojení. Elektroměrový rozváděč bude umístěn na hranici pozemku, odkud bude pomocí kabelu napojen na elektrický vnitřní rozváděč umístěn v technické místnosti obchodního centra.

Plynovodní energie

Hlavní uzávěr plynu bude umístěn ve skříni na hranici pozemku stavebníka. Plynová přípojka bude provedena pro zásobování plynem kondenzační kotle Vaillant umístěné v technické místnosti objektu obchodního centra.

b) výpočet technických a technologických zařízení

Technologie prodejny není součástí této práce



2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Bude zpracováno v samostatném projektu, který není součástí této práce

2.9 Zásady hospodaření s energiemi

a) kritéria tepelně technického hodnocení

Posouzení tepelně technických parametrů konstrukcí bylo spočteno ve výpočetním programu TEPLLO 2017 [42]. Výstupy jsou uvedeny v příloze č. 2. Součástí je i výpočet součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí.

Hodnoty součinitele prostupu tepla pro obvodové konstrukce:

střecha plochá	0,086 W/m ² K
podlaha přilehlá k zemině	0,276 W/m ² K
stěna vnější	0,179W/m ² K

b) energetická náročnost budovy

Objekt je navržen tak, aby náklady za energie byly co nejmenší. Podrobněji popsáno a zpracováno v energetickém štítku (PENB)

2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí. Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.)

Z hlediska užívání stavby bez zvláštních požadavků. Odpadní vody budou odvedeny kanalizací. Komunální odpad bude likvidován v rámci centrálního systému sběru domovního odpadu města.

Po dobu výstavby je nutné, aby nedocházelo k negativnímu vlivu na životní prostředí. Proto je nutno dodržovat zásady:

- 1) Nepřipustit provoz dopravních prostředků a strojů s nadměrným množstvím škodlivin ve výfukových plynech
- 2) Maximálně omezit prašnost při stavebních pracích a dopravě.



- 3) Přepravovaný materiál zajistit tak, aby neznečišťoval dopravní trasy (plachty, vlhčení, snížení rychlosti apod.).
- 4) Omezit pojíždění a stání vozidel mimo zpevněné plochy.
- 5) U vjezdů na veřejné komunikace zabezpečit čištění kol (podvozků) dopravních prostředků a strojů.
- 6) Nevyhnutelné znečištění komunikací neprodleně odstraňovat.
- 7) Udržovat pořádek na staveništích. Materiály ukládat odborně na vyhrazená místa. 8) Zajistit odvod dešťových vod ze staveniště. Zamezit znečištění vod (ropné látky, bláto, umývárna vozidel apod.).
- 9) K realizaci stavby využít plochy v obvodu staveniště. V max. míře chránit stávající zeleň.

. Dle této projektové dokumentace se nepředpokládá překročení hygienických limitů hluku z provozu předmětné stavby stanovených v § 12 odst. 1, 3 ve spojení s přílohou č.3 část A) nařízení vlády ČR č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, pro chráněný venkovní prostor staveb a denní a noční dobu.

2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Na území výstavby se nenacházejí žádné agresivní vody, poddolování, seismicita ani ochranná pásma. Radonovým průzkumem bylo území bylo zařazeno do středního radonového indexu a byly navrženy opatření.

3 PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

a) napojovací místa technické infrastruktury

Objekt je napojen příslušnými přípojkami k sítím technické infrastruktury. Popis jednotlivých připojení na technickou infrastrukturu neřeší projekt diplomové práce

3.1 Dopravní řešení

Dopravní napojení navrhujeme na ulici Náměstí na místě stávající křižovatky ve tvaru "T", kde se doplní čtvrtá větev a samostatné pruhy pro levé a pravé odbočení a rozřazovací pruh na



výjezdu. Křižovatka bude napojená na centrální světelnou signalizací. Pro zásobování je plánován samostatný vjezd do území a výjezd v severozápadním rohu pozemku. Vybuduje se nový chodník pro chodce v úseku od zastávky MHD „Supermarket“ k navrhované křižovatce, v křižovatce se doplní přechody pro chodce.

3.2 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

Po ukončení stavební činnosti budou v území zrealizované sadové úpravy a to zejména výsadbou vzrostlých dřevin v udržovaných plochách trávníku. Výsadba stromů bude realizována v souladu s normou ČSN 83 7010 "Ochrana přírody, Ošetřování, udržování a ochrana stromové vegetace".

Cílem sadových úprav je vytvoření nových výsadeb jako plošných a liniových prvků zeleně v území. Umístění stromů v plochách zeleně vytváří zázemí nového objektu, stromy svou korunou budou poskytovat stín, zlepšovat mikroklimatické podmínky, snižovat prašnost. Kromě hygienických funkcí budou plnit i funkci estetickou.

Řešené plochy zeleně budou dotvořeny vegetací, kde kosterní dřeviny budou vybírány z taxonů potencionální přirozené vegetace a původního druhového složení s absolutním vyloučením dřevin invazních a minimalizací dřevin vysazovaných. V území nesmějí být vysazeny dřeviny s plody znečišťujícími okolí, s křehkými lámajícími se větvemi a jedovaté. Navrhované stromy musejí snášet dané podmínky - sálavé teplo zpevněných ploch, zasolení, musí být bez plodů resp. jiných negativních vlivů na automobily s přiměřenou podchozí výškou. Druhové složení dřevin je vybírány s ohledem na relativně dosažitelný věk (krátkověké, strednověké a dlouhověké). Dřeviny jsou umístěny v rostlém terénu, použité jsou druhy přirozeného tvaru s podchozí výškou.

Jelikož jde o solitérní stromy, jejich hlavním účelem bude estetické působení. Vybrané druhy budou tvořit výrazné dominanty v území. Obecně to budou stromy s korunou založenou ve výši min. 220 cm nad zemí, aby byl možný volný pohyb a průhledy pod koruny, v plochách parkovišť doporučujeme korunku založenou ve výšce 250 cm nad zemí. Navrhované dřeviny jsou vybírány s ohledem na jejich nároky na prostředí s upřednostněním druhů s volnou korunou, s přirozenou kompaktní korunou s vyloučením dřevin s kulovitou roubovaní korunou.



V území budou umístěny větší výraznější stromy v to zejména v místech, kde je navrhované optické

oddělení bytového domu od zpevněných ploch. Stromy menších vzrůstově parametrů jsou v kompaktních plochách zeleně v parkovištích. Navrhované stromy musejí snášet dané podmínky - sálavé teplo zpevněných ploch, zasolení, musí být bez plodů resp. jiných negativních vlivů na automobily s přiměřenou podchozí výškou. Druhové složení dřevin je vybírány s ohledem na relativně dosažitelný věk (krátkověké, střednověké a dlouhověké). Dřeviny jsou umístěny v rostlém terénu, použité jsou druhy přirozeného tvaru s podchozí výškou. Pro zachování homogenity prostoru bude druhové složení navrhovaných dřevin optimalizované vzhledem k počtu použitých druhů.

Ozelenění parkovacích ploch sestává z plošné výsadby do ostrůvků patřících k parkovacím místům. Při osazování obrubníků do betonového lože je třeba brát ohled na budoucí výsadbu stromu, kde je třeba ponechat volnou plochu šířky min. 1,00 m, aby bylo možné vykopat jámy pro výsadbu a umístění kořenového systému stromů. Z toho důvodu je v případě potřeby nutné použít při vytváření betonového lůžka bednicí desky, aby byla dodržena minimální požadovaná šířka volného prostoru bez betonu 1,00 m. Pokud nebude šířka dodržena, bude nutné pro osazení stromu vybourání betonového lůžka v rozsahu potřebném pro jeho sázení.

V území se nachází kompaktní plocha zeleně (trávník), kde jsou s ohledem na ochranné pásmo stávajících sítí umístěny rostlé stromy. Z důvodu zjednodušení následné údržby nejsou v území navrhované keřové skupiny.

3.3 Popis vlivů stavby na životní prostředí

a) Vliv na životní prostředí- ovzduší hluk, odpady a půda

Vliv stavby na životní prostředí je minimální. Při navrhování stavby byly dodrženy obecné požadavky na výstavbu dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., ve znění pozdějších předpisů . Jednotlivé stavební konstrukce a prvky jsou provedeny z nezávadného materiálu. Z hlediska úspory energie a ochrany tepla jsou respektovány současné platné normy. Jedná se o splnění součinitelů prostupu tepla a lineárního prostupu tepla. Zároveň byl respektován požadavek na akustickou pohodu prostředí dle normy ČSN 73 0532 z roku 2010 . Celkové náklady stavby



4 C - SITUAČNÍ VÝKRESY

4.1 Situační výkres širších vztahů

Nedokladováno

4.2 Celkový situační výkres stavby

Situace je zakreslena ve výkresu č.1.01

4.3 Koordinační situace

Nedokladováno

4.4 Katastrální situační výkres

Nedokladováno

4.5 Speciální situační výkres

Nedokladováno



5 D . DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNOLOGICKÝCH ZŘÍZENÍ

5.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

5.1.1 Architektonické a dispozičné řešení

Výtvarně architektonické prvky deklarují přítomnost daného typologického druhu v prostředí a vycházejí z filozofie společnosti. Pravoúhlý tvar objektu ve tvaru obdélníku umožňuje optimální využití řešeného prostoru, jeho jasnou organizaci, dostatečný přehled a kontrolu.

Hlavní vstup do prodejny je z parkoviště a služební zásobovací vstup je ze zásobovacího dvora. Hlavní vstupní fasáda je orientována na jižní stranu k parkovišti s pěším vstupem návštěvníků. Výtvarné řešení využívá kontrast horizontálně členěného lehkého montovaného obvodového pláště a zasklených stěn, v kombinaci s přestřešenými vstupy a výkladními plochami. Na fasádách a reklamním objektu budou výrazně zastoupeny grafické prvky obchodního řetězce. Barvnost objektu využívá kombinaci odstínů šedé a imitace dřeva.

Objekt prodejny potravin je navržen jednopodlažní, bez suterénu s plochou střechou s atikami. Obvodové stěny jsou z metalických sendvičových panelů v odstínech šedé barvy a imitace dřeva. Ve spodní části je betonový sokl. Ve vstupu jsou hliníkové zasklené stěny s čirým zasklením. Vstupy pro zákazníky i pro zásobování jsou překryty markýzou antacitové barvy, která spolu s výrazným označením provozu dotváří architektonický výraz objektu.

Objekt marketu je uvnitř tvořen z větší části prodejní plochou, která tvoří jednolitý prostor bez dispozičního členění. V přední části prodejny je oddělený prostor zádveří a kanceláře. V zadní části jsou místnosti pro zaměstnance - šatny, umývárny, WC, denní místnost a manipulační místnosti pro příjem a skladování zboží včetně chlazených a mražených skladů a připraven zboží.

- bude mít univerzální náplň zahrnující prodej převážně potravinářského a vybraného nepotravinářského zboží.

Předpokládaný rozsah sortimentu je následující:

- balené potraviny
- maso a masné výrobky balené
- mléko, mléčné výrobky a sýry



- polotovary chlazené a mražené
- ostatní potraviny a nápoje
- domácí potřeby
- drogerie a kosmetika
- čisticí potřeby a potřeby pro domácnost

5.1.2 Dispoziční - provozní řešení

Funkčně je objekt členěn do dvou provozně propojených celků. Dopravně je přístupný z ulice Náměstí, pro pěší i z protilehlé Gessayova ulice.

Prodejna umístěná v přední části objektu je navázána přes prosklenou fasádu v níž jsou umístěny vstupy a východy na přilehlé vnější přístupové komunikace a parkovací plochy.

Technické zázemí v zadní části je propojené ve smyslu požadavků provozovatele na prodejní plochu. Zázemí je zásobováno přes přilehlý zásobovací dvůr přístupný samostatným odbočovacím pruhem z ulice Náměstí.

Objekt prodejny je řešen jako jednoduchý velkoprostorový obchodní komplex s jasně diferencovaným pohybem zákazníků a tokem zboží. Jeho celkový dispoziční koncept vychází z funkčního rozdělení objektu na:

- prodejnu uprostřed dispozice
- vstupní část s pokladnami
- zázemí administrativy
- technologickou část

V samostatné části objektu je technologická část - rozvodna NN a kotelna, přístupná z exteriéru. Stejně je stavebně oddělen i sklad odpadu a sklad živočišných a vedlejších produktů, které jsou přístupné z exteriéru.

Zásobování potravin: samostatný příjem pro: balené potraviny, uzeniny, lahůdky, sýry, chlazenou

balenou drůbež, balené maso, vejce, zeleninu a ovoce, pečivo, chlazené mléčné výrobky, mražené zboží a samostatný příjem pro maso.

Zásobovací dveře jsou chráněny zavěšeným ocelovým přístřeškem, který chrání zboží během



manipulace před přímými povětrnostními vlivy.

Zázemí prodejny tvoří velký provozní sklad, z které jsou přístupné další místnosti. V provozním skladu bude situovaný automat na vratné lahve, propojený s prodejnou a plocha pro sklad čistících a dezinfekčních potřeb pro prodejnu.

Mrazicí box pro mražené pečivo je propojen s přípravou pečiva a vedle je sklad průmyslového pečiva. Příprava je propojena s prodejnou. Dalším úsekem je z prodejny přístupná příprava lahůdek s navazujícím chladícím skladem lahůdek. Oproti následuje příprava zeleniny spojená s chladícím boxem ovoce a zeleniny. Vedle je situován mrazicí box. V opačné části se nachází samostatný sklad a chlazený sklad mléčných výrobků.

Nájemní jednotka

Maso bude distribuované samostatnými zásobovacími dveřmi vedoucími do příjmu masa. Vedle je umístěn chladicí box. Na příjem masa navazuje chladicí box .. Sociální zařízení WC a umývárny jsou dimenzovány pro počty zaměstnanců v nejsilnější směně. Zaměstnanci pracující v prostorách bez denního osvětlení mají práci rozdělenou tak, aby se v těchto prostorách nezdržovali v celku déle nepřetržitě více než 4 hodiny denně.

Prodejna: vstup zákazníků je přes zádveří, přímo na prodejní plochu, kde jsou umístěny regály pro přímý prodej zboží. Prodejní prostor je osvětlen denním světlem prostřednictvím východní a severní jižní prosklené fasády a umělým osvětlením. Na prodejní ploše je umístěn automat pro výkup prázdných lahví, zaústěn do zázemí objektu- skladu. Při výstupu z prodejní plochy je umístěno inkasní středisko, 3 kusů pokladen. Vedle je umístěna kancelář administrativy ze zázemím, má zajištěné denní osvětlení přes zasklené fasádní plochy.

5.2 Stavebně technické řešení

Objekt prodejny je navržen z montované železobetonové konstrukce sestávající z vazníků, průvlaků, trámů a sloupů. Objekt je jednopodlažní, obdélníkového půdorysu. Půdorysné rozměry objektu jsou 59,10 x 22,20 m.

a) Výkopové práce

Výkopy představují následující rozsah: výkopy pod objekt supermarketu, pro příjezdovou a zásobovací komunikaci, křižovatky, zásobovací dvůr, výkop pro plochy parkoviště, areálové chodníky, výkopy pro přípojky inženýrských sítí a pro překládky a chráničky jestvuucich



inženýrských sítí, výkopy pro základ reklamního poutače a pro patky přístřešků pro nákupní košíky. Výkopy těchto savebných objektů kromě objektu prodejny potravin jsou řešeny v dokumentaci jednotlivých objektů. Před zahájením hrubých terénních úprav se z plochy, kde byla zeleň odstraní humusná vrstva v tloušťce 20 cm a následně budou provedeny zemní práce. Na uvažovaném území se realizoval inženýrsko geologický průzkum, na jehož základě byl navržen způsob zakládání. Podle výsledků průzkumu povrchovou vrstvu tvoří navážka o tloušťce cca 1,2 m. Pod touto vrstvou se nacházejí kvartální aluviální sedimenty řeky Morava tvořeny písčitymi zeminami - pískem špatně zrnění (S-2 / SP), s Valun Ø 2-3-5-8 cm. Barva písčitých a štěrkovitých zemin je hnědá, světle a světle. Písčité a štěrkovité zeminy jsou středně ulehli. Hladina podzemní vody nebyla v době provádění průzkumných prací (Březen 2017) naražena. Štěrkovité zeminy byly v hloubkách 5,00 - 6,00 vlhké. Z průzkumu vyplývá, že je třeba odstranit navážky až po únosnou půdu. Proto kótu nivelety hrubých terénních úprav pod objektem SO 101 navrhujeme na kótu 202 m n.m. t.j. o 1,20 m níže oproti ± 0,00. Z této hlavní figury budou kopat číastové figury základových patek pod sloupy s prohloubením 800 mm. Vytěžená zemina bude odvezena na skládku.

Aby byl splněn požadavek na únosnost zemní pláně pod podlahami prodejny, bude nutné, aby byla zemní pláň pod konstrukcí podlahy tvořena násypem ze štěrkopísku s plynulou křivkou zrnitosti zhutněným na požadované parametry. Tento zhutněný štěrkopískový násyp bude tloušťky 820 mm v místech, kde se uvažuje s tepelnou izolací pod drátkobetonem, respektive 940 mm v místech, kde se tepelná izolace neuvažuje.

Na hutnění podložních písků a drceného kamene jsou vhodné válce s hmotností na hladkém běhounu minimálně 15 tun. Kámen musí obsahovat frakci prachovitých, písčitou i kamenitou. Písčité podložní zeminy a podkládky z drceného kamene je nutné hutnit 6 pojezdů s vibrací a 2 pojezdy bez vibrace. Překrytí stop má být 20 cm. Kontrolu hutnění bude nutné realizovat statickou zatěžovací zkouškou deskou.. Hutnění podloží je nutné realizovat po úsecích zpracovatelných během jedné pracovní směny.



b) Základové konstrukce

Zakladání objektu je navrhnuté plošné na základových patkách s kalichmi vzájemně po obvodě propojených základovými trámami. Patky obvodových sloupů mají rozměr 1,3x1,3 m a 1,5 x 1,5 m, patky vnitřních středových sloupů mají rozměr 1,8x1,8m. Houbka založení je minimálně 1900 mm od úrovně upraveného terénu, čím je zabezpečena poloha základové spáry v nezámrazné hloubce. Hloubka osazení dolní hrany patek je jednotně navrhnutá na úroveň -1,9 m. Podloží pod navrhovanými základovými patkami je potřebné vylepšit a homogenizovat podkladovým betonem tloušťky 100mm, s přesahem 100 mm na strany patky.

Po obvodě objektu jsou navrhnuté základové trámy šířky 250 mm. Základové trámy mají zvnitř strany izolaci 80 mm. Tyto základové trámy jsou oddílatované od patek.

Základová deska je monolitická železobetonová, tloušťky 120-276 mm se spodní hranou na úrovni -0,260m. Bude vyztužená rozptýlenou výztužou DRAMIX. V desce jsou situované podlahové vpustě a lokální průběhy a drážky. Pod základovou deskou je navrhnutá vrstva ztuhlého štěrkopísku v tloušťce min. 820 mm hutněná po vrstvách max. 200mm na předepsanou únosnost statikem.

Základovou spáru musí převzít geolog/geotechnik, V případě, že základové poměry

staveniště nedosáhnou potřebné parametry bude potřebná úprava základových konstrukcí projektem části statika.

Všecky základové železobetonové konstrukce jsou navrhnuté jako prefabrikované železobetonové. Uvažovaná je třída betonu prefabrikátov C35/45-XC1-CI 0,4 S3. Beton základové desky C25/30-XC1S3. Betonářska ocel třídy B 500B (10 505 (R)). Podrobné řešení viz projekt statika.

c) Nosné konstrukce

Nosný systém objektu je navržen jako železobetonový prefabrikovaný skelet s příčným nosným systémem z 11 ráků v osové vzdálenosti po 6 a 4,4 m na rozpon 2x 10,70 m, ukládaných na obvodové sloupy a středový vazník uložen v podélném směru. Ráky jsou tvořeny nosníkem průřezu "T" výšky 1360 mm na rozpon 10,70 m, ukládaným na středový vazník a obvodový sloup, vždy souměrně k podélné střední osu objektu. Železobetonové obvodové sloupy průřezu 400x400 mm jsou v podélném směru navzájem



spojeny prefabrikovanými ztužidly. Středové sloupy nesoucí středový vazník $v = 1500$ mm jsou průřezu 400×400 mm. V podélném i příčném směru jsou na hlavy obvodových sloupů uloženy železobetonové obvodové nosníky - ztužidla.

Doplňkové ocelové ztužení konstrukce ve střešní a stěnové rovině není uvažováno. Nadzákladové železobetonové konstrukce jsou navrhovány prefabrikované železobetonové. Třída betonu je ČSN-EN 206-1-C35 / 45-XC1 jednoho či více 0,4-D_{max}16-S3. Betonářská ocel třídy B 500B (10 505 (R)). Doplňkové ocelové konstrukce horní stavby budou k prefabrikované konstrukci skeletu kotvené přes systémové kotvení osazeny do prefabrikovaných prvcích. Doplňkové ocelové konstrukce ve střešní a stěnové rovině jsou uvažovány pouze jako pomocné konstrukce fasádních otvorů a jako montážní konstrukce technických zařízení objektu. Jde především o konstrukci markýzy zavěšené táhly s možností rektifikace průměru 24mm, konstrukce na osazení dveří do obvodového pláště a osazení zasklených stěn zádveří, konstrukce pro osazení ventilátorů, vzduchotechnických zařízení na střeše. Ocelové konstrukce jsou podrobně řešeny v části Statika.

d) Nenosné konstrukce

Nenosné konstrukce jsou tvořeny výplňovým pórobetonovým zdivem tl. = 100, 125 resp. 250mm, doplněné podle potřeby o SDK předstěny.

Zdivo tl. = 250 mm tvoří dělicí stěnu mezi prodejnou a zázemím prodejny - skladovými prostory. Příčka bude zděná až po trapézový plech střešního pláště, protože vytváří požárně dělicí konstrukci. Příčky tl. = 125 mm tvoří hlavní členění zázemí prodejny a skladů na jednotlivé místnosti a provozní celky. Budou zděné do výšky +3,2 resp. +4,0 m. Příčky tl. 100 mm tvoří dělicí konstrukce sociálních zařízení, budou zděné do výšky 3,2 m.

g) Střecha

Konstrukce střechy je navržena jako extenzivní vegetační jednoplášťová, atikové, plochá s příčným sklonem na dvě strany 4,9%. Voda z podélných žlabů je odvedena podtlakově, třemi vpustmi na každé straně.

Nosná část střechy je tvořena z nosných trapézových plechů Rannilla T153-41L-840, $t = 1,0$ mm ukládaných na železobetonové nosníky průřezu "T" na rozpon 6,0 a 7,0 m. Na trapézový plech T153-41L-840, $t = 1,0$ mm, je uložena parotěsná zábrana -



Obchodní centrum s prodejnou – vytápění větrání

difúzně otevřená fólie FATRAPAR E a tepelná izolace z tvrzené hydrofobizované minerální vlny tloušťky 400mm kladené v 3 vrstvách s překrytím spár - 140 + 140 +120 mm. Poslední částí střešního pláště je hydroizolační fólie z PVC-P FATRAFOL 810 / V-UV tloušťky 1,5mm. Hydroizolace musí být k podkladu kotvená proti podtlaku tvořenému větrem. Střecha objektu není dilatovaná. Střecha není pochozí. K zařízením uloženým na střeše bude vybudován chodník z betonových desek 500x500x50 uložených na podkladních plotýnkách ageotextilii. Střešní plášť je konstrukčním prvkem druhu D1 a musí splňovat požadovanou požární odolnost předepsanou projektem PBS. Ve střeše bude osazených 6 klapek pro odvod kouře a tepla. Atika objektu je v jednotné výši + 6,250, přičemž 0,000 je určena na kótě 136,00mm.

Stavební úpravy budou realizovány z důvodu montáže infrastruktury - vzduchotechniky, zdravotnické, elektroinstalace apod. Stavební úpravy budou realizovány v součinnosti s PD jednotlivých profesí. Polohy stavebních úprav v střeše menších než 200mm upravit tak, aby osa otvoru byla uprostřed vlny trapézového plechu.

Konzolové zastřešení je navrženo nad vstupem do prodejny a nad vstupy zásobování ve výšce +3,800 m. Vyložení markýz od objektu je 2,4 a 3 m. Markýzy jsou tvořeny ocelovými konstrukcemi s trapézovým plechem, na němž spočívá Cetris deska Basic s hydroizolační fólií. Markýzy jsou spádované do žlabů u objektu a voda ze žlabů je odvedena gravitačně svislými odpadními potrubími, které jsou přiznány na fasádě. Markýzy jsou i zespodu obloženy Cetris deskami Basic tl. 20 mm, pro zvýšení požární odolnosti konstrukce, jelikož překrývají únikové cesty. Zespodu a z čelní strany jsou markýzy oplechované poplastovaným antracitovým plehemna ležatou jednoduchou drážku.

Místnost skladu odpadů je částečně zastřešená markýzou stejného typu, která bude mít navíc tepelnou izolaci z minerální vlny mezi jednotlivými ocelovými prvky, parozábranu a zespodu záklop z cetris desek tl. 20 mm.



f) Hydroizolace a parozábrany

Izolace spodní stavby - proti zemní vlhkosti je navržena fólie PVC-P se skleněnou výztuží Fatrafol 813 / V, která současně tvoří ochranu proti pronikání radonu.

Hydroizolace je oboustranně chráněna geotextilií 400g / m². Izolace střechy - Fólie PVC-P FATRAFOL 810 / V-UV bez zatížení. Fólii je nutné přikotvit proti podtlaku tvořeného větrem.

Parozábrana - parotěsná zábrana - difúzně otevřená fólie FATRAPAR E

h) Teplené izolace

Podlaha objektu je po obvodu zateplená zesponu drátkobetonu deskami z XPS Styrodur 5040 tl. 120 mm. Tato izolace je kladena na ztuhnuté šterkové lože. Na izolaci se následně provede hydroizolace. V soklu je extrudovaný polystyren tl. 80 mm.

Zateplení střešního pláště ploché střechy je z tvrzené hydrofobizované minerální vlny tl. 400 mm kladené ve třech vrstvách 140 + 140 + 120 mm s překrytím spojů.

Obvodový plášť TRIMO FTV Standard 200/1200 je tvořen sendvičovými panely z pozinkovaného barveného plechu z interiéru bílá RAL 9010, z exteriéru šedá RAL 9006

A nehořlavé lamelové minerální vlny tloušťky 200mm. Délka panelů je v rozmezí 400 - 6000mm, výška 1200mm. Podrobně ve výpisu výrobků.

Mrazicí a chladičí boxy v zázemí provozu jsou tvořeny sendvičovými PUR panely Kingspan bílé barvy RAL 9010, s hladkým povrchem bez profilace. V chladičích boxech jsou použity PUR panely na stěny a strop tl. 100mm, v mrazicích boxech PUR panely na stěny, podlahu a strop tl. 150 mm. Podrobně ve výpisu výrobků.

i) Výplně otvorů

Exteriérové

Zasklené stěny budou hliníkové s přerušným tepelným mostem s izolačním dvojsklem, z hliníkové sloupko-příčnickové fasády. Součástí zasklených stěn jsou i automatické posuvné dveře ovládané EPS a napájené UPS. Parametry všech zasklených dveří a zasklených stěn: $U_w \leq 0,7 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$, zvuková neprůzvučnost standardní.

Všechny prosklené dveře v objektu a zasklené stěny v zádveřích prodejny musí být označeny kontrastním pásem širokým nejméně 50 mm ve výšce 1400 až 1600 mm. Všechny skleněné



nebo prosklené dveře musí být zaskleny nerozbitným sklem

Dveře do zázemí prodejny budou plné, s tepelněizolační výplní, některé s horním nadsvětlením zaskleným bezpečnostním izolačním dvojsklem, $U_w \leq 1,7 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$

Exteriérové výplně otvorů budou bez požární odolnosti podle projektu části B1. Požární bezpečnost stavby.

Podrobně ve výpisu výrobků.

Interiérové

V interiéru budou zasklené stěny zádveří a kanceláře, bez přerušení tepelného mostu, sloupko příčnickové konstrukce, bez přerušení tepelného mostu. Stěny zádveří budou mít dvoje automatické posuvné dveře napojeny na EPS, UPS a řešeny jako únikový východ. Současně budou posuvné dveře zádveří sloužit pro přívod vzduchu do prostoru prodejny v případě jejího zakouření v součinnosti se čtyřmi ventilátory na odvod kouře a tepla. Zasklená stěna bude kotvená do podlahy a pomocné konstrukce nad zasklenou stěnou. Všechny interiérové zasklené dveře musí mít bezpečnostní zasklení a musí být označeny kontrastním pásem širokým nejméně 50 mm ve výšce 1400 až 1600 mm. Zasklené stěny zádveří také označit takovým pásem.

Interiérové dveře v zázemí prodejny budou na bázi dřeva, fóliované, bílé barvy, do obložkové ocelové zárubně. V Celoocelová provedení budou hlavní dveře do skladu a

Podrobně ve výpisu výrobků.

j) Podlahy

Podlaha objektu jako drátkobetonové podlahová deska je navržena s povrchovými úpravami dle požadavku investora na funkční využití jednotlivých prostorů, všechny povrchové úpravy podlah musí být protiskluzové. V prodejní ploše, zádveří a kancelářích to je protiskluzová keramická dlažba, ve skladech je to drátkobeton s protiskluzovým epoxidovým nátěrem, v přípravě, sociálních zařízeních je protiskluzová keramická dlažba s menší tloušťkou.

Většina prostor zázemí je vybavena podlahovými vpustmi.

Podrobně ve výpisu skladeb konstrukci.



k) Podhledy

Pro zvýšení nároků z hygienického hlediska jakož i vytvoření vhodného pracovního prostředí jsou navrženy kazetové podhledy ve všech prostorách kromě skladů a prodejní plochy. V kancelářích, zádveřích a nad pulty prodejny je navržen zavěšený kazetový podhled, v ostatních prostorách je navržen samonosný podhled montován mezi příčky. Samonosný podhled s požární odolností bude oddělovat prostor elektrorozvodny a zařízení PTZ. Podrobně ve výpisu skladeb konstrukci.

l) Úpravy povrchů

Exteriérové

Fasáda ze sendvičových fasádních panelů, barevný nástřík v navrhovaném odstínu RAL 9006a fólií s imitací dřeva.

Nátěry doplňkových ocelových konstrukcí- žebřík, podkladová konstrukce pod VZT apod bude s protikorozi úpravou (např. žárovým zinkováním) a barevným nástříkem v navrhovaném odstínu RAL 9006.

Markýzy budou oplechované poplastovaným plechem antracitové barvy RAL 7016. železobetonový základový trám bude natřený hydrofobním nátěrem, resp. jiným voděodolným nátěrem světle barvy.

Dveře a zasklené stěny jsou antracitové barvy RAL 7016.

Interiérové

Na všechny ocelové konstrukce je navržena protikorozi úprava a protipožární nátěry ve smyslu požadavků projektu požární ochrany v navrhovaném odstínu bílá RAL 9010. Nátěr na nosné ocelové konstrukci a pomocné konstrukci obvodového pláště z fasádních panelů 1x základní nátěr tl. 40 um a vrchní nátěr 2 x barva vrchní tl. 2 x 40 um. Protipožární nátěr na požární odolnost R 30D1 minut pro II. a I. SPB.

Sendvičové panely budou z interiérové strany bílé RAL 9010. Zděné příčky budou omítnuté vápenocementovou omítkou a 2 x natřené disperzní malbou bílé barvy. Jednotlivé prostory budou mít keramický obklad nebo omyvatelný olejový nátěr do výšky



2 m podle legendy místností. V prostorách s keramickou dlažbou bude na stěně keramický sokl výšky 50 mm.

m) Zámečnické výrobky

K zámečnickým výrobkům patří ocelové konstrukce provozního žebříku, nosná konstrukce pod VZT jednotky, pomocné konstrukce na kotvení oken a dveří v obvodovém plášti, konstrukce na kotvení zasklené interiérové stěny zádveří a kanceláře, nosná část dešťového žlabu a atiky na markýze, vstupní čistící rohože.

Všechny zámečnické výrobky v exteriéry musí být v provedení nerezová ocel nebo chráněné protikorozi úpravou (např. žárovým zinkováním a práškovou barvou). Pomocné ocelové konstrukce jsou vykážány v části Statika.

n)Klempířské výrobky

Všechny klempířské výrobky (klempířské výrobky střechy, oplechování atiky střechy a markýzy, dešťové svody a žlaby) budou z poplastovaného plechu povrchově upraveného barvou RAL 9006 nebo pofóliovaná s imitací dřeva. Všechny spojovací a kotvící prvky musí být z materiálu stejného druhu. Klempířské výrobky související s kotvením hydroizolace jsou součástí dodávky hydroizolace. Klempířské výrobky sendvičové fasády - jako oplechování styků panelů, atiky, soklu, otvorů dveří a zasklených stěn apod. dodává dodavatel fasády.

5.3 Požární bezpečnost

Projekt neřeší



5.3.1 Technika prostředí staveb – Technická zpráva vzduchotechnika

5.3.1.1 Úvod

Obchodní centrum se nachází ve městě Kroměříž ve zlínském kraji. Objekt je situován na okraji v obchodní části města. Jedná se o jednopodlažní objekt se zastavěnou plochou 1340 m². Po vstupu do objektu se v přední části nachází nájemní jednotky a samotný obchodní prostor. V zadní části objektu je umístěno skladovací a přípravné prostory pro hlavní prodejnu s potřebnou administrativou a zázemím pro zaměstnance. Objekt je konstrukčně řešen jako montovaný železobetonový skelet s průvlaky. Opláštění je řešeno pomocí zateplovacích panelů. Střešní konstrukce je tvořena pomocí střešních panelů s trapézovým nosným plechem. Navrhovaná vzduchotechnické jednotky jsou osazeny na střechu. K objektu náleží také parkoviště a nákladová rampa která je umístěna v zadní části objektu.

5.3.1.2 Rozdělení objektu na funkční zóny

Objekt jsem rozdělila na 3 funkční úseky (Obr.1). Dělení na funkční úseky jsem provedl s ohledem na umístění místností v prostoru objektu vůči ostatním místnostem a vůči konstrukci budovy, typ provozu a tepelně vlhkostní požadavky (nároky na úpravy vzduchu).

1. Funkční celek Obchodní prostor I

Tento funkční celek obsluhuje obchodní plochy hypermarketu s obslužnými pulty,

2. funkční celek Zázemí pro zaměstnance II

Tato část se zaměřuje na technické zázemí pracovníků a sklad zboží

3. funkční celek Nájemní jednotka

V této části je navržena koncesní jednotka řeznictví



5.3.1.3 Účel a funkce zařízení

Projektová dokumentace se zabývá návrhem vzduchotechnických systému v obchodním centru v Kroměříži. Hlavním účelem a funkcí navržených zařízení bude řešení interního mikroklimatu dle požadavku klienta.

Předmětem řešení projektu VZT bude:

větrání, vytápění a chlazení obchodního prostoru a přilehlých místností,

Projekt je zpracován v rozsahu dokumentace pro provedení stavby.

5.3.1.4 Výchozí podklady

Podkladem pro zpracování byla výkresová dokumentace se všemi náležitostmi. Projekt je řešen dle zadání a požadavků formulovaných v průběhu projekčních prací zadavatelem. Návrh řešení je proveden v souladu s platnou legislativou, příslušnými normami, předpisy a podklady výrobců vzduchotechnických zařízení.(Halton.s.r.o, Remak a.s, Elektrodesing, Rosenberg.s.r.o) Dále byl použit software TERUNA pro návrh izolací potrubí pro výpočet tepelných bilancí program stavební fyzika od společnosti K-CAD, AIRSTAGE pro návrh multisplitové jednotky. Pro návrh vzduchotechnické jednotky byl použit program AEROCAD od společnosti REMAK. Návrh vyústek byl proveden v programu HIT DESING od společnosti HALTON.



5.3.1.5 Použité předpisy a obecné technické normy

- Nařízení vlády č. 68/2010 Sb., stanovení podmínek ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška č. 6/2003 Sb., pro stanovení hygienických limitů pro vnitřní prostředí obytných místností některých staveb
- ČSN 73 0548 – Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
- ČSN 73 7010 – Návrh větracích a klimatizačních zařízení (1988)
- ČSN 73 0540 - Tepelná ochrana budov
- ČSN 013454 – Technické výkresy – Instalace – Vzduchotechnika, klimatizace
- ČSN EN 15251/2011 - Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky
- ČSN EN 13 779 – Větrání nebytových budov – Základní požadavky na větrací a klimatizační zařízení
- ČSN 062320 – Potřeba teplé vody



5.3.2 Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

Místo	Kroměříž
Nadmořská výška	202 m.n.m.
Normální tlak vzduchu	0,0991 MPa
Letní výpočtová teplota	+32,5 °C
Letní výpočtová entalpie	65,1 kJ/kg _{s.v.}
Zimní výpočtová teplota	-12 °C
Relativní vlhkost zima	95%
Provoz budovy	automatický režim
Počet pracovních dnů	340
Provoz	7:00 – 22:00

5.3.2.1 Hladina akustického tlaku pro jednotlivé prostory

Obchodní centrum	45 dB (A)
Nájemní jednotky	45 dB (A)
Pro venkovní prostor – den	50 dB (A)
Pro venkovní prostor – noc	40 dB (A)



5.3.2.2 Uvažované stavy vnitřního mikroklimatu

	Zima	Léto
Obchodní prostor	20°C , φ 45 [%]	26°C , φ 50 [%]
Sklad	15°C , φ 45 [%]	26°C , φ 50 [%]
Nájemní jednotky	20°C , φ 45 [%]	26°C , φ 50 [%]
Obslužné místnosti	20°C , φ 45 [%]	26°C , φ 50 [%]
Přípravy chlaz výrobků	15°C , φ 45 [%]	15°C , φ 50 [%]

Minimální výměny vzduchu

Zaměstnanec	75 m ³ /h
Návštěvník	25 m ³ /h
WC	50 m ³ /h/ks
Umyvadlo	25 m ³ /j/ks
Sprcha	150 m ³ /h/ks

Místnost

Požadavek	Trvalé větrání (průtok venkovního vzduchu)		Nárazové větrání (průtok odsávaného vzduchu)		
	Intenzita větrání [h ⁻¹]	Dávka venkovního vzduchu na osobu [m ³ /(h·os)]	Kuchyně [m ³ /h]	Koupelny [m ³ /h]	WC [m ³ /h]
Minimální hodnota	0,3	15	100	50	25
Doporučená hodnota	0,5	25	150	90	50

Obr.1 Požadované výměny vzduchu [27]



Stanovení tepelné zátěže a tepelných ztrát :

Hodnoty součinitele prostupu tepla pro obvodové konstrukce:

střecha plochá 0,086 W/m²K

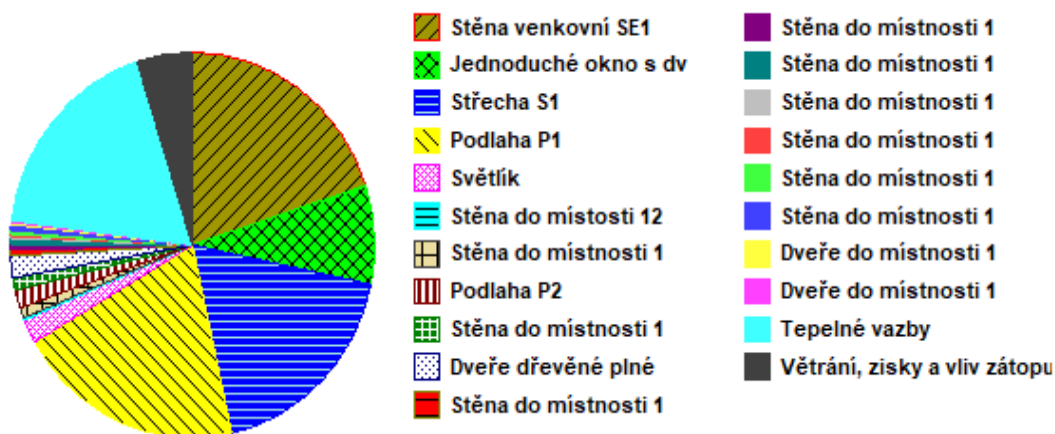
podlaha přilehlá k zemině 0,276 W/m²K

stěna vnější 0,179W/m²K

Podrobné návrhy skladeb viz příloha č.1

Tepelná ztráta prostupem Fi,T: 15.833 kW 95.1 %

Počty osob pro navrhované místnosti



Obr. 2 Graf tepelných ztrát [20]

Č. ZAŘÍZENÍ	Č. MÍSTNOSTI	Místnost NÁZEV	PLOCHA [m ²]	OBJEM [m ³]	POČET OSOB	Léto		Zima		VODNÍ ZISKY [kg/h]	TEPELNÉ ZISKY [W]	TEPELNÉ ZTRÁTY [W]
						t [°C]	φ [%]	t [°C]	φ [%]			
1	101	Zádveří	22,40	85,12	-	26	50	18	45	-	5131	1497
	102	Kancelář	17,80	53,40	2	26	50	20	45	-	257	60
	103	Prodejní plocha	813,90	4272,98	60	26	50	20	45	8,58	30316	10453
Σ											35 704	12 010

Tab.1 Tepelné bilance zař.1



Obchodní centrum s prodejnou – vytápění větrání

Č. ZAŘÍZENÍ	Místnost				Léto		Zima		TEPELNÉ ZISKY [W]	TEPELNÉ ZTRÁTY [W]
	Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	PLOCHA [m ²]	OBJEM [m ³]	t [°C]	φ [%]	t [°C]	φ [%]		
2	104	Příprava pečiva	8,32	24,96	26	50	20	45	-	343
	105	Mrazící box pečiva	8,70	26,10						
	106	Chladicí sklad lahůdek	6,50	19,50						
	107	Příprava lahůdek	10,40	31,20	20	50	20	45	-	32
	108	Chodba	20,50	102,50	26	50	15	45	-	425
	109	Sklad pečiva	2,70	13,50	26	50	15	45	-	-96
	110	Denní místnost	9,90	29,70	26	50	20	45	-	540
	111	Šatna muži	5,60	16,80	26	50	20	45	-	149
	112	Wc muži	3,90	11,70	26	50	20	45	-	81
	112.1	Sprchy muži	1,60	4,80	26	50	24	45	-	99
	113	Šatna ženy	9,20	27,60	26	50	20	45	-	233
	114	Wc ženy	4,30	12,90	26	50	20	45	-	126
	114.1	Sprchy ženy	1,80	5,40	26	50	24	45	-	179
	115	Mrazící box	11,40	0,00						
	116	Chladicí sklad ovoce	6,50	0,00						
	117	Příprava ovoce	4,10	12,30	26	50	20	45	-	-
	118	Kotelna	10,10	30,30	26	50	-	45	-	-
	119	Rozvodna	5,60	16,80	26	50	-	45	-	-
	120	Strojovna chlazení	7,41	22,23	26	50	-	45	-	-
	121	Sklad odpadu	11,30	33,90	26	50	-	45	-	-
	122	Sklad živočišného odpadu	3,60	0,00						
	123	Sklad	84,50	338,00	26	50	15	45		1 599
										Σ	2 111

Tab. 2 Tepelné bilance zař.2



Obchodní centrum s prodejnou – vytápění větrání

Místnost					Léto		Zima					
Č. ZAŘÍZENÍ	Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	PLOCHA [m ²]	OBJEM [m ³]	t [°C]	φ [%]	t [°C]	φ [%]	CELKEM TEPELNÉ ZISKY Y [W]	TEPELNÉ. ZTRÁTY [W]		
3	124	Šatna	12,40	37,20	26	50	20	45	349	270		
	125	Sprcha	1,40	4,20	26	50	24	45	-	47		
	126	WC	1,30	3,90	26	50	20	45	-	12		
	127	Předsíň	3,10	9,30	26	50	20	45	-	91		
	128	Sklad přepravek	2,87	8,61	26	50	5	45	-	-		
	129	Úklidová místnost	2,25	6,75	26	50	5	45	-	-		
	130	Příprava uzenin	7,60	22,80	15	50	15	45	220	167		
	131	Box uzeniny	8,00	24,00								
	132	Box maso	8,00	24,00								
	133	Příprava masa	7,60	22,80	15	50	15	45	220	205		
	134	Chodba	15,10	75,50	26	50	15	45	100	964		
	135	Prodejna	74,30	282,34	26	50	20	45	6 074	1 962		

Tab. 2 Tepelné bilance zař.3



5.3.3 Zařízení vzduchotechniky

Vzduchotechnická zařízení slouží pro tvorbu a udržení vhodného mikroklimatu v objektu podle požadavku na vnitřní prostředí. Vzduchotechnické jednotky jsou umístěny na střeše objektu. Jednotky jsou uloženy na nosných plošinách které tlumí chvění a jsou opatřena zábradlím .U těchto plošin bude připraveno odpadní potrubí pro odvod kondenzátu. Toto potrubí bude vyhříváno v zimním období tak aby nedocházelo k zamrznání kondenzátu který bude sveden po nosných sloupech do kanalizace.

Zařízení č.1,2,3 jsou navržena jako rovnotlaká. Vzduchotechnické systémy jsou navrženy tak, aby výměna vzduchu vyhovovala hygienickým, funkčním a technologickým požadavkům. Všechny jednotky jsou ve venkovním prostředí. Doprava vzduchu je realizována a kruhovým potrubím s izolací.

Distribuční prvky pro přívod a odvod vzduchu jsou zvolené dle účelu a výšky místností v místnosti obchodní prostor jsou to převážně kruhové difuzory. V ostatních místnostech čtvercové anemostaty.



Navrženy jsou tři jednotky :

5.3.3.1 Zařízení č.1 Obchodní prostor

Pro větrání, vytápění a chlazení obchodního prostoru bude sloužit vzduchotechnická jednotka osazená na střeše objektu na ocelové konstrukci. Ocelová konstrukce pro VZT bude již připravena na střeše. Větrání u zařízení č.1 rovnotlaké. Větrání je zajištěno sestavnou jednotkou s venkovním provedením. Navrhovaná jednotka bude v tomto složení :

Prívodní část

- Nasávací protidešťová žaluzie
- Uzavírací klapka se servopohonem
- Kapsový filtr G4
- Rámečkový filtr M5
- Tlumič hluku
- Deskový výměník
- Směšovací komora s klapkami(podíl cirkulačního vzduchu 78%)
- Teplovodní ohřívač , (samostatná jednotka dodávaná výrobcem jednotky)
- Chladič teplotní spád (samostatná jednotka dodávaná výrobcem jednotky)
- Parní vlhčení
- Eliminátor kapek
- Ventilátorová komora, ventilátor s frekvenčním měničem,
- Tlumič hluku
- Uzavírací klapky se servopohonem
- Tlumící vložka pro zabránění přenosu chvění do potrubního prostoru
-

Odvodní část

- Tlumící vložka pro zabránění přenosu chvění do potrubního prostoru
- Kapsový filtr G4
- Tlumič hluku
- Směšovací komora s klapkami(podíl cirkulačního vzduchu 78%)
- Deskový výměník



- Ventilátorová komora, ventilátor s frekvenčním měničem
- Tlumič hluku
- Uzavírací klapky se servopohonem
- Výfuková mřížka
-

VZT jednotka zajistí v zimním i letním období výměnu vzduchu v prostoru. V zimě přivádí vzduch 15 150m³/h o teplotě 40°C, čímž zajišťuje vytápění prostoru, pokrývá tepelné ztráty v plné výši. V létě bude přiváděn vzduch o teplotě 20°C a bude zajištěno chlazení větraných prostor.

Čerství vzduch 3300m³/h bude nasáván na střeše objektu přes nasávací kus, bude veden do VZT jednotky. V jednotce bude vzduch filtrován, rekuperován smíšen (směšovací poměr 78%), ohříván, příp. chlazen a vlhčen. Upravený vzduch bude přiváděn do větraných prostor pomocí kruhového SPIRO potrubí. Distribuci vzduchu v prostoru budou zajišťovat kuželové difuzory osazené do potrubí.

Znehodnocený vzduch 15150 m³/h bude odváděn přes kuželové difuzory osazené na potrubí. Množství odváděného vzduchu je dáno typem místnosti viz příloha. Znehodnocený vzduch bude veden do VZT jednotky osazené na střeše, kde bude smíšen s čerstvím a přebytek bude vyfukován do venkovního prostředí. Potrubí bude zavěšeno na závěsech s roztečí 3 m. Jednotka bude ovládána podle časového režimu, který může obsluha měnit na ovládacím panelu. Profese MaR zajistí napájení a řízení VZT jednotky. Především servopohonů uzavíracích klapek sání a výfuku vzduchu a směšovací klapky. Dále napájení a ovládání rotačního rekuperátoru vybaveného frekvenčním měničem a přívodního a odvodního ventilátoru, které jsou vybavené frekvenčním měničem a zajištění proti mrazové ochranu výměníku.

Profese ELE zajistí napájení rozvaděče MaR, kondenzační jednotky a expanzního ventilu na chladivovém okruhu. Řízení chodu kondenzační jednotky zajistí profese VZT. Napájení a řízené jednotlivých prvků musí být koordinováno mezi profesemi ELE a MaR



5.3.3.2 Zařízení č.2 Technické zázemí a sklad

Pro větrání, vytápění a chlazení zázemí a sklad bude sloužit vzduchotechnická jednotka osazená na střeše objektu na ocelové konstrukci. Ocelová konstrukce pro VZT bude již připravena na střeše. Větrání u zařízení č.2 bude rovnotlaké. Větrání je zajištěno sestavnou jednotkou s venkovním provedením. Navrhovaná jednotka bude v tomto složení :

- Nasávací protidešťová žaluzie
- Uzavírací klapka se servopohonem
- Kapsový filtr G4
- Rámečkový filtr M5
- Tlumič hluku
- Deskový výměník
- Teplovodní ohřívač , (samostatná jednotka dodávaná výrobcem jednotky)
- Chladič teplotní spád (samostatná jednotka dodávaná výrobcem jednotky)
- Parní vlhčení
- Eliminátor kapek
- Ventilátorová komora, ventilátor s frekvenčním měničem,
- Tlumič hluku
- Uzavírací klapky se servopohonem
- Tlumící vložka pro zabránění přenosu chvění do potrubního prostoru

Odvodní část

- Tlumící vložka pro zabránění přenosu chvění do potrubního prostoru
- Kapsový filtr G4
- Tlumič hluku
- Deskový výměník
- Ventilátorová komora, ventilátor s frekvenčním měničem
- Tlumič hluku
- Uzavírací klapky se servopohonem
- Výfuková mřížka



Obchodní centrum s prodejnou – vytápění větrání

VZT jednotka zajistí v zimním i letním období výměnu vzduchu v prostoru. V zimě přivádí vzduch $V = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$ o teplotě 20°C , čímž zajišťuje pouze větrání prostor. Krytí tepelné ztráty je navržena teplovodní otopná soustava s plynovým kondenzačním kotlem v provedení C a teplotím spádem $60/45^\circ\text{C}$. V létě bude přiváděn vzduch o teplotě 20°C .

Vzduch bude nasáván na střeše objektu přes nasávací kus, bude veden do VZT jednotky. V jednotce bude vzduch filtrován, rekuperován a ohříván, příp. chlazen a vlhčen. Upravený vzduch na požadovanou teplotu místnosti bude přiváděn do větraných, prostor pomocí kruhového SPIRO potrubí. Distribuci vzduchu v prostoru budou zajišťovat difuzory osazené do potrubí.

Znehodnocený vzduch bude odváděn přes difuzory osazené na potrubí. Množství odváděného vzduchu je dáno typem místnosti. Znehodnocený vzduch bude veden do VZT jednotky osazené na střeše, kde bude vyfukován do venkovního prostředí. Potrubí bude zavěšeno na závěsech s roztečí 3 m. Jednotka bude ovládána podle časového režimu, který může obsluha měnit na ovládacím panelu. Profese MaR zajistí napájení a řízení VZT jednotky. Především servopohonů uzavíracích klapky sání a výfuku vzduchu a směšovací klapky. Dále napájení a ovládání rotačního rekuperátoru vybaveného frekvenčním měničem a přívodního a odvodního ventilátoru, které jsou vybavené frekvenčním měničem a zajištění protimrazové ochrany výměníku.

Profese ELE zajistí napájení rozvaděče MaR, kondenzační jednotky a expanzního ventilu na chladivovém okruhu. Řízení chodu kondenzační jednotky zajistí profese VZT. Napájení a řízení jednotlivých prvků musí být koordinováno mezi profesemi ELE a MaR



5.3.3.3 Zařízení č.3 Nájemní jednotka

Pro větrání, částečné vytápění a chlazení nájemních jednotek bude sloužit vzduchotechnická jednotka osazená na střeše objektu na ocelové konstrukci. Ocelová konstrukce pro VZT bude již připravena na střeše. Větrání u zařízení č.3 bude rovnotlaké. Větrání je zajištěno sestavnou jednotkou s venkovním provedením. Navrhovaná jednotka bude v tomto složení :

- Nasávací protidešťová žaluzie
- Uzavírací klapka se servopohonem
- Kapsový filtr G4
- Rámečkový filtr M5
- Tlumič hluku
- Deskový výměník
- Teplovodní ohřívač , (samostatná jednotka dodávaná výrobcem jednotky)
- Chladič teplotní spád (samostatná jednotka dodávaná výrobcem jednotky)
- Parní vlhčení
- Eliminátor kapek
- Ventilátorová komora, ventilátor s frekvenčním měničem,
- Tlumič hluku
- Uzavírací klapky se servopohonem
- Tlumící vložka pro zabránění přenosu chvění do potrubního prostoru

Odvodní část

- Tlumící vložka pro zabránění přenosu chvění do potrubního prostoru
- Kapsový filtr M5
- Tlumič hluku
- Deskový výměník
- Ventilátorová komora, ventilátor s frekvenčním měničem
- Tlumič hluku
- Uzavírací klapky se servopohonem
- Výfuková mřížka



VZT jednotka zajistí v zimním i letním období výměnu vzduchu v prostoru. V zimě přivádí vzduch 1115 m³/h o teplotě 20°C, čímž zajišťuje větrání nájemních jednotek. V létě bude přiváděn vzduch 1115 m³/o teplotě 20 °C a bude zajištěno pouze větrání nájemních jednotek. O tepelný komfort v letním a zimním období se bude starat split jednotka . Tyto jednotky budou připojeny na chladicí okruh Multisplit jednotky. Vzniklý kondenzát bude odváděn do kanalizace. V zimním období budou sloužit pro krytí teplotních ztrát.

Vzduch bude nasáván na střeše objektu přes nasávací kus, bude veden do VZT jednotky. V jednotce bude vzduch filtrován, rekuperován a ohříván, příp. chlazen a vlhčen. Upravený vzduch o teplotě 20 °C bude přiváděn do větraných prostor pomocí kruhového SPIRO potrubí. Distribuci vzduchu v prostoru budou zajišťovat difuzory osazené do potrubí.

Znehodnocený vzduch bude odváděn přes difuzory osazené na potrubí Množství odváděného vzduchu je dáno typem místnosti. Znehodnocený vzduch bude veden do VZT jednotky osazené na střeše, kde bude vyfukován do venkovního prostředí. .Potrubí bude zavěšeno na závěsech s roztečí 3 m. Jednotka bude ovládána podle časového režimu, který může obsluha měnit na ovládacím panelu. Profese MaR zajistí napájení a řízení VZT jednotky. Především servopohonů uzavíracích klapek sání a výfuku vzduchu a směšovací klapky. Dále napájení a ovládání rotačního rekuperátoru vybaveného frekvenčním měničem a přívodního a odvodního ventilátoru, které jsou vybavené frekvenčním měničem a zajištění protimrazové ochranu výměníku.

Profese ELE zajistí napájení rozvaděče MaR, kondenzační jednotky a expanzního ventilu na chladivovém okruhu. Řízení chodu kondenzační jednotky zajistí profese VZT. Napájení a řízené jednotlivých prvků musí být koordinováno mezi profesemi ELE a MaRv

5.3.4 Dveřní clona

Navržená dveřní clona vytváří při otevřených dveřích vzduchovou bariéru mezi prostředím s odlišnou teplotou. Tento způsob je typický pro oddělení vnitřního vytápěného prostoru s venkovním prostředím. Vzduchová clona bude vchodu pouze při otevřených dveřích. Ovládání pomocí dveřních kontaktů. Pro manuální ovládání bude instalován nástěnný drátový ovladač. Dveřní clona je vybavena autonomní regulací.



5.3.5 Multisplit

Pro zajištění požadované teploty v administrativní části je zvolen systém Multi split. Venkovní klimatizační jednotka AOYG-36LBLEA5, R410A, 230V, Qch=11,3kW (3,5-11,3) umístěný na konstrukci na střeše budovy objektu, bude propojena Cu potrubím s vnitřními výparníkovými jednotkami ASYG-07LMCE, R410A, Qch=2,0kW(0,5-3,0) o max. výkonu 4x2kW

5.4 Popis společných prvků a opatření

5.4.1 Vzduchotechnické potrubí

V objektu bude vzduch dopravován čtyřhranným ocelovým pozinkovaným potrubím sk. I. a kruhovým SPIRO potrubím. Potrubí bude zavěšeno na závěsech s roztečí maximálně 3 m dle velikosti potrubí. Vzduchovody na závěsech, podpěrách či konzolách budou podloženy gumou. Veškeré odbočky, rozbočky a nástavce jsou opatřeny regulačními plechy umožňujícími vyregulování množství vzduchu v daném uzlu. U spojů vzduchovodů musí být provedeno vodivé propojení, tlumící vložky budou překlenuty pružným vodivým spojením pro odvedení statického náboje.

5.4.2 Protihluková opatření

Budou provedena taková opatření, která zabrání šíření hluku do venkovního prostoru i do větraných místností. Potrubní rozvody budou od klimatizačního soustrojí odděleny pryžovými vložkami. Vzduchotechnické jednotky i potrubí na závěsech budou podloženy gumou. Vřazení tlumičů hluku do potrubních rozvodů k zamezení šíření hluku od VZT jednotek a ventilátorů do místnosti i do venkovního prostoru. Napojení distribučních elementů na potrubní rozvody přes hluk-tlumicí hadice. Rychlost proudění vzduchu v potrubí a distribuční elementy jsou zvoleny tak, aby proudění vzduchu nezpůsobovalo nadměrný hluk. Pro zabránění přenosu hluku do stěn bude potrubí v prostupu vždy obaleno minerální vatou. Začištění omítky musí být provedeno tak, aby nemohlo dojít k přenosu vibrací. Mezi nosnými rámy a vzduchotechnickými jednotkami bude osazena rýhovaná guma.

5.4.3 Protipožární opatření

Vzduchotechnické zařízení bude provedeno v souladu s normou ČSN 73 0872. Rozdělení objektu na jednotlivé požární úseky je řešeno samostatným projektem požární ochrany.



5.4.4 Izolace a nátěry

Tepelné izolace splňují jednak požadavky na úsporu tepla a jednak slouží k útlumu hluku vznikajícího provozem vzduchotechnických zařízení. V souladu s těmito požadavky je s přihlédnutím k hygienickým požadavkům navrženo provedení izolací dle výkresové dokumentace. Venkovní potrubí bude izolováno tepelnou izolací z minerální vlny tl. 60 mm s oplechováním. Od VZT jednotky bude potrubí přívodu vždy izolováno tepelnou a hlukovou izolací z kamenné vlny s Al polepem tl. 40 mm, vnitřní rozvody přívodního potrubí u VZT jednotek s chladiči bude izolováno minerální tepelnou a hlukovou izolací tloušťky 40 mm s Al polepem, Dodávka a provedení izolací je součástí profese vzduchotechnika.

5.5 Požadavky na navazující profese

5.5.1 Požadavky na elektrickou energii

Profese elektro zajistí silový přívod pro všechna zařízení vzduchotechniky, dodá a zapojí silové rozvaděče. Všechna el. zařízení vzduchotechniky musí mít ochranu před nebezpečným dotykovým napětím a ochranu před nebezpečnými účinky statické elektřiny. Dále bude profese elektro zajišťovat:

silové napájení a ovládání ventilátorů,

silové napájení venkovních jednotek systému,

silové napájení rozvaděčů pro větrací VZT jednotky,

5.5.2 Požadavky na ZTI

Odvod kondenzátu od kazetových jednotek fancoil v nájemních jednotkách. Zápachové uzávěrky pro VZT jednotky budou součástí dodávky VZT. Jednotky jsou osazeny ve venkovním prostředí, proto budou přijata opatření pro odvod kondenzátu řeší projekt ZTI.

5.5.3 Požadavky na stavbu

- Profese stavba zajistí níže uvedené požadavky VZT z důvodu minimalizace množství kolizí v době montáže mezi vzduchotechnickým zařízením a stavbou.
- dozření a začištění všech otvorů po montáži vzduchovodů, vzduchovody v prostupech stěnami budou obaleny izolací zabraňující přenášení chvění,



- zajistit přístup ke všem regulačním klapkám,
- zajistit stavební výpomoc v průběhu montáže VZT dle požadavků šéfmontéra VZT,
- dodávka pomocné konstrukce pro zavěšení VZT potrubí pod stropem kinosálu.
- dodávka nosné konstrukce pro VZT zařízení.
- Provedení prostupů na osazení přepouštěcích mřížek

5.5.4 Požadavky na EPS

Profese EPS zajistí v případě požáru odstavení všech zařízení VZT z chodu. Dále zajistí snímání požárních klapek. Veškeré požární klapky jsou vybaveny servopohonem.

5.5.5 Požadavky na tepelnou energii

Profese ÚT provede napojení ohřivačů větracích jednotek na topné médium o požadovaném teplotním spádu a průtoku a zajistí nucený oběh topné vody dle požadavku popsaného výše. Teplota topného media do výměníku bude řízena pomocí směšovacího uzlu, příp. regulačního uzlu. Požadované topné výkony, průtočná množství topné vody, tlakové ztráty na straně vody a dimenze i poloha napojovacích hrdel byly předány zpracovateli profese ÚT.

Směšovací uzly nejsou součástí dodávky VZT jednotek. Rozvody ÚT u zařízení musí plně respektovat dispozice VZT zařízení, vzduchovody a závěsy vzduchovodů. Kvalita vody do výměníků musí svým chemickým složením odpovídat parametrům, které stanovil výrobce výměníků.

5.5.6 POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ

Délka otopného období ve dnech:	217
Návrhová vnitřní teplota:	20,0 C
Prům. vnitřní teplota během otop. období:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota:	-12,0 C
Prům. vnější teplota během otop. období:	3,5 C
Součinitel vlivu nesoučasnosti:	0,85
Součinitel vlivu režimu vytápění:	0,88
Součinitel vlivu zvýšení vnitřní teploty:	1,0



Typ vytápěcího zařízení:	teplovzdušné vytápění, přímotopy
Regulační zařízení:	aut.regulace dle vnitřní teploty v refer.místnosti
Účinnost topného zdroje:	0,9
Účinnost rozvodů:	0,95
Typ paliva:	zemní nebo naftový plyn (33,40 MJ/m ³)

Výsledky výpočtu:

Roční spotřeba tepla na vytápění:	31415,39 kWh
Roční spotřeba paliva:	3960,0 m ³

Výpočet proveden v programu teplo 2017

5.6 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, péče o životní prostředí

5.6.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Provedení projektu plně respektuje ČSN 14 0646, vyhlášku ČÚBP č. 48/82 a související normy a předpisy.

Montáž všech VZT zařízení musí být prováděna odborně způsobilými pracovníky a musí být dodržována veškerá bezpečnostní opatření. Za bezpečnost při montáži je odpovědný objednatel ve smyslu platných předpisů a montážní organizace, resp. montér, provádějící montáž. Montážní organizace s investorem uzavírá dohodu, která obsahuje i podmínky pro bezpečnou montáž. I při montáži je nutno výše uvedené bezpečnostní normy dodržovat.

Při provozu odpovídá za bezpečnost práce provozovatel, resp. pracovník, pověřený obsluhou a údržbou zařízení. Všechny podmínky pro bezpečnou práci musí být uvedeny v provozním řádu. Při provozu je vhodné dodržovat následující předpisy i v případě, že nejsou všechny závazné:



- ČSN EN 378-1 – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Bezpečnostní a environmentální požadavky – Část 1: Základní požadavky, definice, klasifikace a kritéria volby
- ČSN 14 0648 - První pomoc při úrazu chladivem
- ČSN 33 2030 - Ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny
- ČSN 34 3100 - Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních
- ČSN EN 50110-1 – Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN 34 3500 - První pomoc při úrazech elektřinou
- Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 sb. , kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
- Vyhláška č.601/2006 Sb. ze dne 1.ledna 2007, kterou se zrušuje vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu č. 324/1990 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích, ve znění vyhlášky č. 363/2005 Sb., a vyhláška č. 363/2005 Sb., kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu č. 324/1990 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s platnými hygienickými předpisy a souvisejícími normami, zejména zákon o ochraně veřejného zdraví č.258/2000 Sb. o hygienických požadavcích na pracovní prostředí.

Požadavky na BOZP při provádění stavby

Koordinátor BOZP

Pokud budou na staveništi působit současně zaměstnanci více než jednoho zhotovitele, je zadavatel stavby povinen určit koordinátora. Koordinátor BOZP je fyzická nebo právnická osoba určená zadavatelem stavby k provádění stanovených činností při přípravě a realizaci stavby. Právnická osoba může provádět činnost koordinátora, zabezpečí-li její výkon odborně způsobilou fyzickou osobou. Koordinátorem nemůže být osoba totožná s osobou, která odborně vede realizaci stavby.

Zpracování plánu BOZP při práci na staveništi

Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi je nejdůležitější odbornou činností, kterou připravuje a zpracovává koordinátor. Plán musí přizpůsobit druhu a velikosti stavebního



díla tak, aby vyhovoval potřebám zajištění bezpečné a zdraví neohrožující práce. Zpracování tohoto plánu nenahrazuje v žádném případě práci odpovědného pracovníka zhotovitele stavby v zákonných povinnostech zabezpečit stavbu z hlediska bezpečné práce, příslušných proškolení, osobních a ochranných pomůcek. Plán charakterizuje opatření BOZP v čase i ve způsobu provedení.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Při práci je nutné dodržovat zákon 309/2006 Sb. o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a nařízení vlády 591/2006 Sb. o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi. Výkopové práce je nutné provádět tak, aby nedošlo k úrazu. Výkopy, které nebudou okamžitě zahrnuty, budou zajištěny zábranami, označeny výstražným červeným světlem.

Práce na elektrickém zařízení

Zajištění pracoviště musí být provedeno tak, aby se na pracovišti dalo bezpečně pracovat.

Základní bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních upravuje zejména ustanovení norem ČSN EN 50110-1 „Obsluha a práce na elektrickém zařízení“, ČSN EN 500110-2 „Obsluha a práce na elektrickém zařízení (národní dodatky) a PNE 33 0000-6 „Obsluha a práce na elektrických zařízeních pro výrobu, přenos a distribuci elektrické energie“.

Montážní práce budou vykonávat pouze pracovníci s příslušnou kvalifikací dle vyhlášky č.50/1978 Sb.

Případné vypnutí distribučního vedení a zajištění pracoviště provedou pracovníci PRE.

Práce ve stavebnictví

Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků, bezpečnosti při užívání bude řešen podle přílohy č. 1 k vyhlášce 499/2006 Sb., část B, bod 1 písmeno I) a bod 5, eventuálně příloha č. 1 k vyhlášce 499/2006 Sb., část B bod 2.1 písmeno i). Z dalších předpisů k zajištění bezpečnosti práce, které je nutno dodržovat, jsou například zákon 262/2006 Sb. (zákoník práce), dále nařízení vlády (NV) 11/2002 Sb. (umístění bezpečnostních značek, signály), NV 378/2001 Sb. (bezpečný provoz strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí), NV 378/2001 Sb. (OOPP), NV 494/2001 Sb. (pracovní úrazy), NV 168/2002 Sb. (provozování dopravy), NV 101/2005



Obchodní centrum s prodejnou – vytápění větrání

Sb. (pracoviště a pracovní prostředí), nahrazuje části vyhlášky 48/1982 Sb., vyhláška 48/1982 Sb., NV 362/2005 Sb. (bezpečnost práce na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky), NV 591/2006 Sb. (minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích), zákon 309/2006 Sb. požadavky BOZP v pracovně právních vztazích, při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovně právní vztahy, další úkoly zadavatele stavby, jejího zhotovitele, fyzické osoby a koordinátora BOZP na staveništi.

Bezpečnost a ochrana zdraví třetích osob

Zhotovitel určí způsob zabezpečení staveniště proti vstupu nepovolaných fyzických osob, zajistí označení hranic staveniště tak, aby byly zřetelně rozpoznatelné i za snížené viditelnosti, provádí pravidelné kontroly tohoto zabezpečení.

Stavba bude realizována za dodržení bezpečnostních předpisů a norem ČSN EN 50110-1,2 a PNE 33 0000-6, podle nařízení vlády o minimálních požadavcích na bezpečnost č. 591/2006 a všech dalších nařízeních s nimi souvisejících.



Základní právní předpisy:

Zákon č. 262/2006 Sb.	zákoník práce v platném znění
Zákon č. 309/2006 Sb.	<p>kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění bezpečnosti dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).</p> <p>Zejména:</p> <p>Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí</p> <p>Povinnosti zadavatele stavby</p> <p>Oznámení o zahájení prací</p> <p>Plán bezpečnosti a ochrany zdraví</p> <p>Koordinátor bezpečnosti a ochrany zdraví</p> <p>Náplň činnosti koordinátora</p>



<p>Nařízení vlády č.362/2005 Sb.</p>	<p>o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.</p> <p>Zejména:</p> <p>Zajištění zaměstnanců proti pádu z výšky</p> <p>Ochranné a záchytné konstrukce</p> <p>Dočasné stavební konstrukce</p> <p>Technická dokumentace lešení</p> <p>Označení lešení na stavbě</p> <p>Předání lešení do užívání</p> <p>Převzetí lešení do užívání</p> <p>Protokol o předání a převzetí lešení do užívání</p> <p>Osobní ochranné pracovní prostředky</p>
--	--



Nařízení vlády č.591/2006 Sb.	o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Zejména: Požadavky na uspořádání pracoviště Skladování a manipulace s materiálem Provádění zemních prací Provádění betonářských prací a prací souvisejících Provádění bouracích prací Stavební stroje a zařízení Zvedání břemen pomocí elektrických vrátek
Nařízení vlády č.592/2006 Sb.	o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti
Vyhláška č. 77/1965 Sb.	o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů
Zákon č. 183/2006 Sb. a zákon č. 50/1976 Sb.	o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
Vyhláška č. 62/2013 Sb.	o dokumentaci staveb
Vyhláška č. 268/2009 Sb.	o technických požadavcích na stavby v platném znění

5.6.2 Ochrana životního prostředí

Provedení projektu plně respektuje ČSN 14 0646, vyhlášku ČÚBP č. 48/1982 a související normy a předpisy. Navržené zařízení pro větrání svým provozem nebude mít negativní dopad na životní prostředí. Projekt plně respektuje požadavky na užití energie a pravidla pro větrání v souladu s vyhláškou č. 193/2007 Sb. a dle ustanovení vyhlášky ČÚBP č. 48/1982 a souvisejících norem a předpisů.



5.7 Pokyny pro montáž

5.7.1 Postup montáže a připomínky pro montáž

Postup montáže lze volit libovolně, podle stavební připravenosti, je však nutno dodržovat některé zásady při montáži jednotlivých celků.

Nutno dodržovat projektovou dokumentaci a předepsané technologické postupy. Montáž provádět tak, aby všechny prvky pro tlumení chvění a hluku byly funkčně instalovány. Při montáži je nutno dodržet pokyny výrobce, uvedené v průvodní dokumentaci zařízení a jednotlivých výrobců. Rovněž musí být dodržena důsledná koordinace mezi profesemi Vzduchotechnika, UT, ZTI a Elektro.

Projektant doporučuje dodržovat i další ustanovení následujících, hlavně technických norem a předpisů, i když všechna nejsou závazná:

- ČSN 14 0646 - Bezpečnostní požadavky pro chladicí zařízení
- ČSN 33 2030 - Ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny
- ČSN 34 1010 - Všeobecné předpisy pro ochranu před nebezpečným dotykovým napětím

Pro hladký průběh montáže je třeba včas a kvalitně provést nebo zajistit veškeré přípravné práce, zajistit montážní materiál i jeho skladování a se stavbou dohodnout harmonogram, návaznost a koordinaci jednotlivých profesí.

5.7.2 Individuální vyzkoušení

Provádí se podle technické dokumentace, dodané výrobcem jednotlivých strojů a zařízení a podle projektové dokumentace.

5.7.3 Zkušební provoz

Provádí uživatel zařízení vlastní obsluhou nebo zkušební provoz objedná u montážní organizace. Podmínky a rozsah spoluúčasti na zkušebním provozu se sjednají zvláštní dohodou. Při provozu se ověřuje dosažení provozních parametrů, předepsaných projektem a provozní spolehlivost celého zařízení.



5.7.4 Pokyny pro obsluhu, trvalý provoz a údržbu, bezpečnost práce

Trvalý provoz provádí uživatel zařízení v souladu s provozním řádem pro provoz zařízení. Do provozního řádu je nutno zahrnout provozní předpisy dodané výrobcem jednotlivých strojů a dále i veškeré předpisy bezpečnosti práce. Provozní řád není součástí tohoto projektu, musí být vypracován po montáži zařízení. Provozní řád bude vypracován dodavatelem. Je vhodné zahrnout do provozního řádu poznatky ze zkušebního provozu.

5.8 Závěr

Navržená větrací a klimatizační zařízení splňují požadované nároky na komfortní prostředí a ohledem na provoz a užívání stavby. Splňují požadované předpisy a zajišťují optimální vnitřní mikroklima staveb.



6 EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

V projektu je navržen zdroj tepla pro vytápění přímo tzn. součástí vzt jednotky je plyn kotel, což je v pro daný případ nejekonomičtější varianta z důvodů redukování tepelných ztrát při dopravě topné vody a případných nákladů na rozvody. Roční potřeba tepla je vypočtena z programu energie 2017. Jsou porovnány dvě varianty.

Jako první varianta je vybráno tepelné čerpadlo vzduch voda. Druhá varianta je jako zdroj tepla vybrán plynový kotel, se kterým se počítá v řešeném objektu.

POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ

Metoda dle Mgr. F. Macholdy, TOB 2003

Rekapitulace vstupních dat:

Potřeba tepla na pokrytí ztráty:	216107 kWh
Celkové tepelné zisky:	242267 kWh
Fyzikální využitelnost zisků:	0,46

Součinitel vlivu nesoučasnosti:	0,75
Součinitel vlivu útlumu vytápění:	1,0
Součinitel vlivu regulace:	1,04

Typ vytápěcího zařízení:	teplovzdušné
Typ regulace:	TRV nebo jiná lokální regulace pro jednotlivé místnosti a otopná tělesa

Výsledky výpočtu:

Roční potřeba tepla na vytápění:	153,56 MWh
Potřebný výkon :	91,5 kW



1. Varianta

Navrženo tepelné čerpadlo Regulus ECO part 435

Navrženo:	tepelná čerpadlo vzduch/voda
Technické parametry :	
Výkon :	32,5 kW . 3 = 97,5 kW
COP:	4,2
Pořizova cí cena:	339 000 . 3 = 1 017 000 Kč
Cena za 1kWh:	2,57 Kč s tarifem D56d
Celkové roční náklady :	394 649 Kč



Obr.3 Tepelné čerpadlo regulus [19]



2. Varianta

Navrženo plynový kondenzační kotel Viadrus Claudius

Navrženo:	plynový kondenzační kotel
Technické parametry :	
Výkon :	48,1 kW . = 96,4 kW
Pořizova cí cena:	50 600 . 2 = 101 200 Kč
Cena za 1MWh:	1182Kč (EON PLYN)
Celkové roční náklady :	181 507 Kč



Obr.4 Plynový kotel Viadrus [24]

Závěr

Zjednodušeného porovnání vyplývá že navržená varianta č.2 je levnější jednak z provozního hlediska tak z pořizovacího. Roční rozdíl v nákladech na provoz činí 213 142 Kč.V pořizovacích nákladech je rozdíl 915 800 Kč.



ZÁVĚR

V této diplomové práci jsem navrhla novostavbu obchodního střediska s prodejnou a způsob jak udržet požadované vnitřní mikroklima. Objekt se dělí na tři funkční celky. Každá část objektu je jinak řešena. První hlavní část obchodní prostor je řešen pomocí teplovzdušného vytápění, chlazení vzt jednotkou..Druhá část technické zázemí a sklad je řešena pomocí pomocí vzt jednotky která má za úkol pouze větrat a na udržení vnitřní pohody je navrhnut plynový kotel s otopnými tělesy. Třetí funkční celek je řešen jako vzt jednotka doplněná o multisplit jednotku která udržuje požadovaný tepelný komfort celoročně. Všechny potřebné výpočty jsou součástí příloh.



Seznam obrázků

Obr.1 Požadované výměny vzduchu [27]

Obr.2 Graf tepelných ztrát [20]

Obr.3 Tepelné čerpadlo regulus [24]

Obr.4 Plynový kotel Viadrus [19]

Seznam tabulek

Tab.1 Tepelná bilance zařízení 1

Tab.2 Tepelná bilance zařízení 2

Tab.3 Tepelná bilance zařízení 3



7 SEZNAM VÝKRESU

Stavební část

1.01 Situace	1:200	16xA4
1.02 Základy	1:100	16xA4
1.03 Půdorys 1.NP	1:100	16xA4
1.04 Řez A – A“	1:100	16xA4
1.05 Půdorys střechy	1:100	16xA4
1.06 Pohledy	1:100	16xA4

Projekt vzduchotechnika

2.01 Vzduchotechnika – půdorys 1NP	1:100	16xA4
2.02 Vzduchotechnika – řez	1:100	16xA4
2.03 Vzduchotechnika – střecha	1:100	16xA4
2.04 Schéma kotelny	1:50	4xA4



8 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č.1 - Skladby konstrukcí

Příloha č.2 - Výstup a vyhodnocení z programu TEPLLO 2017

Příloha č.3 - Výpočet tepelných ztrát objektu a průměrného součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540,– software ZTRÁTY 2018

Příloha č.4 - Tepelná stabilita místnosti v letním období dle ČSN 73 0540 – software SIMULACE 2018

Příloha č.5 - Výpočet tepelných zisk dle ČSN 73 0548 – software Qpro

Příloha č.6 - Návrh průtoků vzduchů

Příloha č.7 - Návrh distribučních elementů pomocí softwaru Halton HIT desing

Příloha č.8 - Návrh potrubní sítě vzduchotechnických rozvodů, výpočet tlakových ztrát

Příloha č.9 - Návrh vzduchotechnických jednotek pomocí programu REMAK

Příloha č.10 - Stavby vzduchu v Mollierově hx-diagramu

Příloha č.11 - Návrh split jednotky

Příloha č.12 - Návrh split jednotky pomocí programu AIRSTAGE

Příloha č.13 - Návrh izolací VZT potrubí pomocí programu Teruna

Příloha č.14 - Útlum hluku

Příloha č.15 -Návrh chladících boxu

Příloha č.16 - Návrh přípravy teplé vody dle ČSN 06 0320

Příloha č.17 - Návrh zdroje tepla

Příloha č.18- Návrh otopných těles

Příloha č.19 - Dimenzování otopné soustavy



Příloha č.20 - Návrh oběhových čerpadel

Příloha č.21 - Návrh expanzní nádrže

Příloha č.22 - Návrh pojistného ventilu

Příloha č.23 - Návrh tloušťky tepelné izolace Cu rozvod topné vody

Příloha č.24 - Návrh dveřní clony

Příloha č.25 - Posouzení stavebního detailu – software AREA 2017

Příloha č.26 - Energetický štítek budovy

Příloha č.27 - Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy, Výpočet energetické náročnosti budov a průměrného součinitele prostupu tepla podle vyhlášky . 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2 – software ENERGIE 2017

Příloha č.28 – Výpis prvků



Seznam použitých zdrojů

Publikace a normy

- [1] GALDA, Zdeněk. Vzduchotechnika: studijní pomůcka k předmětu Klimatizace, větrání. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2011, 84 s. ISBN 978-80-7204-768-0.
- [2] RUBINOVÁ, Olga a Aleš RUBINA. *Klimatizace a větrání*. Brno: ERA group, 2004. Stavíme. ISBN 80-86517-30-6.
- [3] RUBINA, Aleš, Olga RUBINOVÁ a Pavel UHER. *BT02 -TZB III _ Vzduchotechnika: sbírka příkladů*. Brno: Litera Brno, c2013. ISBN 978-80-903586-6-9.
- [4] Nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. In: č. 148/2006 Sb. 2006.
- [5] GEBAUER, Günter, Olga RUBINOVÁ a Helena HORKÁ. *Vzduchotechnika*. Brno: ERA, 2005. Technická knihovna (ERA). ISBN 807366027X.
- [6] HIRŠ, Jiří a Günter GEBAUER. *Vzduchotechnika v příkladech*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006. ISBN 8072044869.
- [8] SZÉKYOVÁ, Marta. *Větrání a klimatizace*. Bratislava: Jaga, 2006. ISBN 8080760373.
- [9] VAVERKA, Jiří. *Stavební fyzika*. Brno: VUTIUM, 1998. ISBN 8021412836.
- [10] DONAŤÁKOVÁ, Dagmar. *Stavební akustika a denní osvětlení*, Brno, 2007 Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia. Vysoké učení technické v Brně – Fakulta stavební
- [11] VAŇKOVÁ, Marie. *Hluk, vibrace a ionizující záření v životním a pracovním prostředí*. Brno: PC-DIR, 1995. ISBN 802140695x.
- [12] FIŠAROVÁ, Zuzana. *Stavební fyzika - stavební akustika v teorii a praxi*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2014. ISBN 9788021448780.
- [13] ČSN EN 15251/2011. *Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky*. Fakulta strojní ČVUT v Praze: Centrum technické normalizace, 2011.
- [14] ČSN 73 0540-2 *Tepelná ochrana budov – Část 2:Požadavky*. Praha: ÚMNZ. říjen 2011.



Internetové zdroje

- [15] HALTON © 2014 GROUP. Products. [online] [cit. 2017-04-18]. URL: <http://www.halton.com/cs_CZ/halton/products/-/product/APL>
- [16] RUBINOVÁ, Olga, Aleš RUBINA a Zdeněk TESA. TERUNA: Modelování mikroklíma a navrhování vzduchotechniky. VUT Brno, 2010, reg. číslo FAST-J-11-30. identifikační číslo 1321. Dostupné z: <http://www.technikabudov.cz/software.html>
- [17] REMAK, a.s. Selective and calculating program AeroCAD 5.1.32, program pro návrh vzduchotechnických jednotek, 2018. Dostupné z: <http://www.remak.eu/cz/podpora/software/>
- [18] Tlumiče hluku dostupné z <http://www.greif.cz/uvodni-strana.html>
- [19] Plynové kotle [online]. [cit. 2018-11-27]. Dostupné z: www.viadrus.cz
- [20] Stavební fyzika program K-Cad
- [21] Prostup tepla vícevrstvou konstrukcí a průběh teplot v konstrukci dostupné z tzbinfo.cz
- [22] Návrh split jednotky [online]. [cit. 2018-11-27]. Dostupné z: <https://fujitsu-general.com/uk/support/downloads/multi/index.html>
- [24] Regulus technické zařízení [online]. [cit. 2018-11-27]. Dostupné z: <https://www.regulus.cz/>
- [25] Q pro různé drobné pomocné výpočty dostupné z qpro.cz
- [26] Přednášky BT02 dostupné z <http://www.fce.vutbr.cz/TZB/rubinova.o/vzt.htm>
- [27] Tzb info [online]. [cit. 2018-11-27]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/>

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.1

Skladby konstrukcí

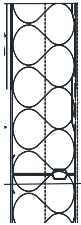
Student:

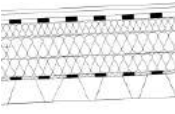
Bc. Tomáš Pospíšil

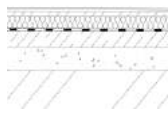
Vedoucí diplomové práce

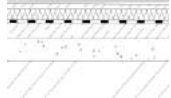
Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

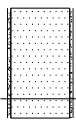
Přehled skladeb konstrukcí

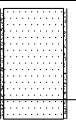
Venkovní stěna OP1							
	Název vrstvy	d [m]	λ [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	R [m ² .K.W ⁻¹]			
	C- Kazeta vodorovně orientovaná 200/600/0,88 mm	0,00010	-	-	R_{si} [m ² .K.W ⁻¹]=	0,130	
	Tepelná izolace ukládaná do C-kazety minerální vata Isover FASSIL	0,200	0,037	5,405	R_{se} [m ² .K.W ⁻¹]=	0,040	
	Plechová deska tl. 1mm	0,001	20,000	0,000	R_t [m ² .K.W ⁻¹]=	5,405	
	$\Sigma d=$	0,201		$\Sigma R=$	5,575455	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]=	0,179
				$U_{pož}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,30	Vyhovuje	
				U_{dop} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,25	Vyhovuje	

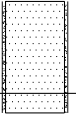
Střešní plášť S1							
	Název vrstvy	d [m]	λ [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	R [m ² .K.W ⁻¹]			
	Vegetační rohož (OPTIGREEN TYP SMIG)	0,025	-	-	R_{si} [m ² .K.W ⁻¹]=	0,100	
	Lehký substrát (OPTIGREEN TYP L) + DRENÁŽ OKOLO VPUSTÍ (OPTIGREEN TYP EV)	0,3	-	-	R_{se} [m ² .K.W ⁻¹]=	0,040	
	Ochranná akumulační textilie (OPTIGREEN TYP RMS 600K)	0,005	-	-	R_t [m ² .K.W ⁻¹]=	11,456	
	2x Hydroizolační folie z PVC-P vyztužená polyesterovou mřížkou Fatrafol 810/V	0,036	0,350	0,103			
	(FATRAFOL 810/V)	0,01	0,034	0,294			
	Tepelná izolace minerální vata ORSIL S	0,140	0,038	3,684			
	Tepelná izolace minerální vata ORSIL S	0,140	0,038	3,684			
	Tepelná izolace minerální vata ORSIL S	0,140	0,038	3,684			
	Parozábrana Fatrapar	0,00200	0,300	0,007			
	Plechodesky TR 420/200 tl. 1mm	0,001	20,000	0,000			
	$\Sigma d=$	0,423		$\Sigma R=$	11,596	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]=	0,086
					$U_{pož}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,24	Vyhovuje
				U_{dop} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,17	Vyhovuje	

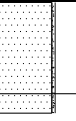
Podlaha přilehlá k zemině P1							
	Název vrstvy	d [m]	λ [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	R [m ² .K.W ⁻¹]			
	TERAZZO Dlažba	0,010	1,010	0,010	R_{si} [m ² .K.W ⁻¹]=	0,170	
	Lepidlo pod dlažbu ceresit	0,01	0,570	0,018	R_{se} [m ² .K.W ⁻¹]=	0,000	
	Betonová roznášecí deska z drátkobetonu	0,040	1,230	0,033	R_t [m ² .K.W ⁻¹]=	3,503	
	Polystyren XPS	0,120	0,035	3,429			
	Hydroizolační folie	0,00500	0,350	0,014			
	Základové ŽB deska	0,150	-	-			
	Štěrkový podsyp	0,040	-	-			
	$\Sigma d=$	0,720		$\Sigma R=$				3,673	$U$ [W.m^{-2}.K^{-1}]=	0,272
				$U_{pož}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,85	Vyhovuje	
				U_{dop} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,60	Vyhovuje	

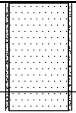
Podlaha přilehlá k zemině P2							
	Název vrstvy	d [m]	λ [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	R [m ² .K.W ⁻¹]	R_{si} [m ² .K.W ⁻¹]=	0,170	
	Samoniivelační cementová litá podlaha	0,02	1,230	0,016	R_{se} [m ² .K.W ⁻¹]=	0,000	
	Betonová roznášecí deska z drátkobetonu	0,040	1,230	0,033	R_t [m ² .K.W ⁻¹]=	3,477	
	Polystyren XPS	0,120	0,035	3,429			
	Hydroizolační folie	0,00001	0,350	-			
	Základové ŽB deska	0,150	-	-			
	Štěrkový podsyp	0,040	-	-			
	$\Sigma d=$	0,700		$\Sigma R=$	3,647	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]=	0,274
				$U_{pož}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,85	Vyhovuje	
				U_{dop} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,60	Vyhovuje	

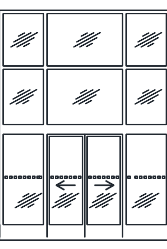
Vnitřní nosná stěna SI1							
	Název vrstvy	d [m]	λ [W.m-1.K-1]	R [m ² .K.W ⁻¹]	R_{si} [m ² .K.W ⁻¹]=	0,130	
	Omítka vápenocementová jednovrstvá	0,015	0,350	0,043	R_{se} [m ² .K.W ⁻¹]=	0,130	
	YTONG - Přesné tvárnice tl.100mm	0,100	0,098	1,020	R_t [m ² .K.W ⁻¹]=	1,106	
	Omítka vápenocementová jednovrstvá	0,015	0,350	0,043			
	$\Sigma d=$	0,130		$\Sigma R=$	1,366	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]=	0,73
				$U_{pož}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	1,30	Vyhovuje	
				U_{dop} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,90	Vyhovuje	

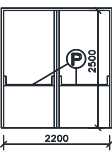
Vnitřní nosná stěna SI2							
	Název vrstvy	d [m]	λ [W.m-1.K-1]	R [m ² .K.W ⁻¹]	R_{si} [m ² .K.W ⁻¹]=	0,130	
	Omítka vápenocementová jednovrstvá	0,010	0,350	0,029	R_{se} [m ² .K.W ⁻¹]=	0,130	
	YTONG - Přesné tvárnice tl.125mm	0,125	0,098	1,276	R_t [m ² .K.W ⁻¹]=	1,333	
	Omítka vápenocementová jednovrstvá	0,010	0,350	0,029			
	$\Sigma d=$	0,145		$\Sigma R=$	1,593	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]=	0,63
				$U_{pož}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	1,30	Vyhovuje	
				U_{dop} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,90	Vyhovuje	

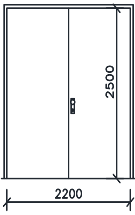
Vnitřní nosná stěna SI3							
	Název vrstvy	d [m]	λ [W.m-1.K-1]	R [m ² .K.W ⁻¹]	R_{si} [m ² .K.W ⁻¹]=	0,130	
	Omítka vápenocementová jednovrstvá	0,010	0,350	0,029	R_{se} [m ² .K.W ⁻¹]=	0,130	
	YTONG - Přesné tvárnice tl.150mm	0,150	0,098	1,531	R_t [m ² .K.W ⁻¹]=	1,588	
	Omítka vápenocementová jednovrstvá	0,010	0,350	0,029			
	$\Sigma d=$	0,170		$\Sigma R=$	1,848	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]=	0,54
				$U_{pož}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	1,30	Vyhovuje	
				U_{dop} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,90	Vyhovuje	

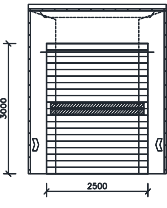
Vnitřní nosná stěna SI4							
	Název vrstvy	d [m]	λ [W.m-1.K-1]	R [m ² .K.W ⁻¹]	R_{si} [m ² .K.W ⁻¹]=	0,130	
	Omítka vápenocementová jednovrstvá	0,010	0,350	0,029	R_{se} [m ² .K.W ⁻¹]=	0,130	
	YTONG - Přesné tvárnice tl.175mm	0,175	0,098	1,786	R_t [m ² .K.W ⁻¹]=	1,843	
	Omítka vápenocementová jednovrstvá	0,010	0,350	0,029			
	$\Sigma d=$	0,195		$\Sigma R=$	2,103	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]=	0,48
				$U_{pož}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	1,30	Vyhovuje	
				U_{dop} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,90	Vyhovuje	

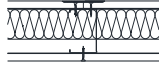
Vnitřní nenosná stěna S15						
	Název vrstvy	d [m]	λ [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	R [m ² .K.W ⁻¹]		
	Omítka vápenocementová jednovrstvá	0,010	0,350	0,029	R_{si} [m ² .K.W ⁻¹]=	0,130
	YTONG - Přesné tvárnice tl.250mm	0,250	0,098	2,551	R_{se} [m ² .K.W ⁻¹]=	0,130
	Omítka vápenocementová jednovrstvá	0,010	0,350	0,029	R_t [m ² .K.W ⁻¹]=	2,608
	$\Sigma d=$	0,270	$\Sigma R=$	2,868	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]=	0,35
				$U_{pož}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	1,30	Vyhovuje
				U_{dop} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,90	Vyhovuje


Vstupní dveře						
	Název vrstvy	A [m ²]	λ [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]			
	celková plocha zasklení - A_g	17,14		$U_w = \frac{A_g \times U_g + A_f \times U_f + l_g \times \psi_g}{A_g + A_f}$		
	celková plocha rámu - A_f	3,75				
	součinitel prostupu tepla zasklení U_g	-	0,9			
	součinitel prostupu tepla rámu U_f	-	0,6			
	viditelný obvod zasklení l_g [m]	53,66				
	lineární činitel prostupu tepla způsobený kombinovanými tepelnými vlivy zasklení ψ_g	0,06	-			
				U [W.m ⁻² .K ⁻¹]=	0,7	
				$U_{pož}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	1,70	Vyhovuje
				U_{dop} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	1,20	Nevyhovuje


Vstupní dveře D3						
	Název vrstvy	A [m ²]	λ [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]			
	celková plocha zasklení - A_g	-		$U_w = \frac{A_g \times U_g + A_f \times U_f + l_g \times \psi_g}{A_g + A_f}$		
	celková plocha rámu - A_f	5,5				
	součinitel prostupu tepla zasklení U_g	-	-			
	součinitel prostupu tepla rámu U_f	-	1,7			
	viditelný obvod zasklení l_g [m]	-				
	lineární činitel prostupu tepla způsobený kombinovanými tepelnými vlivy zasklení ψ_g	-	-			
				U [W.m ⁻² .K ⁻¹]=	1,7	
				$U_{pož}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	1,70	Vyhovuje
				U_{dop} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	1,20	Nevyhovuje

Vstupní dveře D4						
	Název vrstvy	A [m ²]	λ [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]			
	celková plocha zasklení - A_g	-		$U_w = \frac{A_g \times U_g + A_f \times U_f + l_g \times \psi_g}{A_g + A_f}$		
	celková plocha rámu - A_f	5,5				
	součinitel prostupu tepla zasklení U_g	-	-			
	součinitel prostupu tepla rámu U_f	-	1,7			
	viditelný obvod zasklení l_g [m]	-				
	lineární činitel prostupu tepla způsobený kombinovanými tepelnými vlivy zasklení ψ_g	-	-			
				U [W.m ⁻² .K ⁻¹]=	1,7	
				$U_{pož}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	1,70	Vyhovuje
				U_{dop} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	1,20	Nevyhovuje

Zásobovací vrata D8					
	Název vrstvy	A [m ²]	λ [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]		
	celková plocha zasklení - A _g	-		$U_w = \frac{A_g \times U_g + A_f \times U_f + l_g \times \psi_g}{A_g + A_f}$	
	celková plocha rámu - A _f	7,5			
	součinitel prostupu tepla zasklení U _g	-	-	$\frac{7,5 \cdot 1,7}{7,5} =$	
	součinitel prostupu tepla rámu U _f	-	1,7		
	viditelný obvod zasklení l _g [m]	-			
	lineární činitel prostupu tepla způsobený kombinovanými tepelnými vlivy zasklení ψ _g	-	-		
				U [W.m ⁻² .K ⁻¹]=	1,7
				U _{pož} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	1,70 Vyhovuje
				U _{dop} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	1,20 Nevyhovuje

Strop STR1							
	Název vrstvy	d [m]	λ [W.m-1.K-1]	R [m ² .K.W ⁻¹]			
	Sádrokartonová deska	0,013	0,220	0,057	R _{si} [m ² .K.W ⁻¹]=	0,100	
	Tepelná izolace	0,1	0,041	2,439	R _{se} [m ² .K.W ⁻¹]=	0,100	
	Sádrokartonová deska	0,013	0,220	0,057	R _t [m ² .K.W ⁻¹]=	2,553	
		Σd=	0,125		ΣR=	2,753	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]= 0,36
				U _{pož} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,60	Vyhovuje	
				U _{dop} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,40	Vyhovuje	

Střešní světlík SV1					
	Název vrstvy	A [m ²]	λ [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]		
	celková plocha zasklení - A _g	4,320		$U_w = \frac{A_g \times U_g + A_f \times U_f + l_g \times \psi_g}{A_g + A_f}$	
	celková plocha rámu - A _f	0,18			
	součinitel prostupu tepla zasklení U _g	-	1,1	$\frac{4,320 \cdot 1,1 + 0,18 \cdot 1,3 + 10 \cdot 0,06}{4,320 + 0,18} =$	
	součinitel prostupu tepla rámu U _f	-	1,3		
	viditelný obvod zasklení l _g [m]	-			
	lineární činitel prostupu tepla způsobený kombinovanými tepelnými vlivy zasklení ψ _g	-	-		
				U [W.m ⁻² .K ⁻¹]=	1,7
				U _{pož} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	1,70 Vyhovuje
				U _{dop} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	1,20 Nevyhovuje

Mrazicí box opláštění SMR1							
	Název vrstvy	d [m]	λ [W.m-1.K-1]	R [m ² .K.W ⁻¹]			
	Kingspan Kooltherm K15	0,150	0,021	7,143	R _{si} [m ² .K.W ⁻¹]=	0,130	
					R _{se} [m ² .K.W ⁻¹]=	0,040	
						R _t [m ² .K.W ⁻¹]=	7,143
		Σd=	0,150		ΣR=	7,313	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]= 0,14
				U _{pož} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,30	Vyhovuje	
				U _{dop} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,20	Vyhovuje	

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.2

Výstup a vyhodnocení z programu TEPLO 2017

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2017

Název úlohy : **Střecha S1**
Zpracovatel : Tomáš Pospíšil
Zakázka : Obchodní centrum
Datum : 24.09.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Legovaná ocel	0,0010	20,0000	870,0	7850,0	1000000,0	0.0000
2	Fatrapar P dru	0,0200	0,3000	1470,0	900,0	500000,0	0.0000
3	Isover R	0,1400	0,0380	800,0	130,0	1,0	0.0000
4	Isover R	0,1400	0,0380	800,0	130,0	1,0	0.0000
5	Isover R	0,1400	0,0380	800,0	130,0	1,0	0.0000
6	Geotextilie Fa	0,0100	0,0340	1270,0	30,0	30,0	0.0000
7	Fatrafol 817	0,0360	0,3500	1470,0	1400,0	15800,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Legovaná ocel (13% Cr)	---
2	Fatrapar P druh 21	---
3	Isover R	---
4	Isover R	---
5	Isover R	---
6	Geotextilie Fatratex	---
7	Fatrafol 817	---

Okrajové podmínky výpočtu :

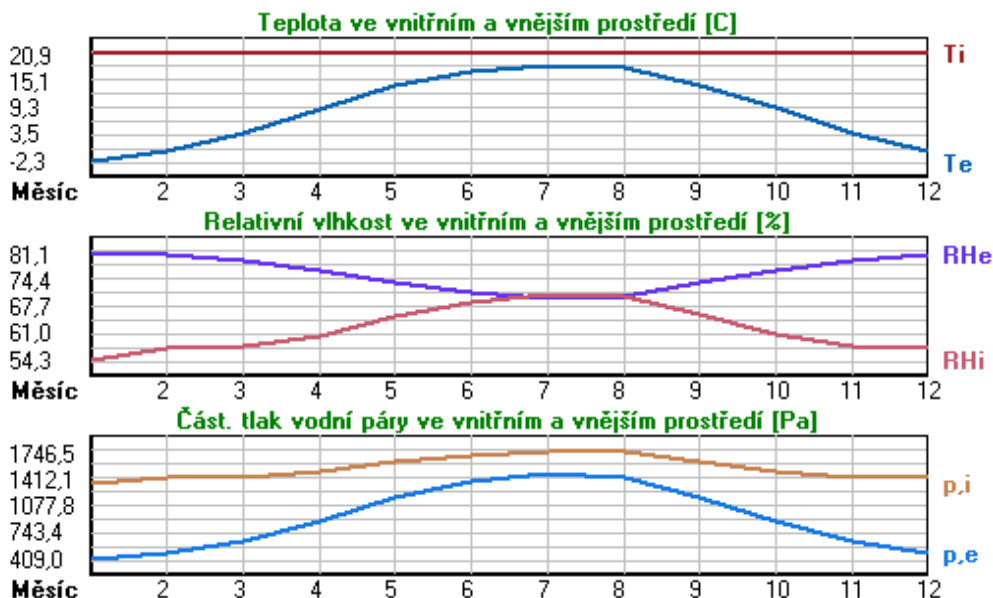
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -12.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.9 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.9	54.3	1341.4	-2.3	81.1	409.0
2	28 672	20.9	57.5	1420.5	-0.1	80.5	487.4
3	31 744	20.9	58.0	1432.8	3.9	79.0	637.6
4	30 720	20.9	60.5	1494.6	9.0	76.8	881.2
5	31 744	20.9	65.3	1613.1	14.0	73.6	1175.9
6	30 720	20.9	68.8	1699.6	16.9	71.0	1366.3
7	31 744	20.9	70.7	1746.5	18.3	69.6	1463.0

8	31	744	20.9	70.2	1734.2	17.9	70.0	1434.9
9	30	720	20.9	65.5	1618.1	14.2	73.4	1188.0
10	31	744	20.9	60.6	1497.0	9.1	76.7	886.1
11	30	720	20.9	58.0	1432.8	3.9	79.0	637.6
12	31	744	20.9	57.2	1413.0	-0.3	80.6	480.0

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_{e} , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 11.516 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.086 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.11 / 0.14 / 0.19 / 0.29 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.1E+0013 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 884.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 16.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.20 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.979

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.7	0.735	11.3	0.588	20.4	0.979	56.0

2	15.6	0.749	12.2	0.586	20.5	0.979	59.1
3	15.8	0.698	12.3	0.496	20.5	0.979	59.3
4	16.4	0.625	13.0	0.334	20.6	0.979	61.4
5	17.6	0.527	14.1	0.021	20.8	0.979	65.9
6	18.5	0.392	15.0	-----	20.8	0.979	69.2
7	18.9	0.233	15.4	-----	20.8	0.979	70.9
8	18.8	0.297	15.3	-----	20.8	0.979	70.5
9	17.7	0.520	14.2	-----	20.8	0.979	66.1
10	16.5	0.624	13.0	0.331	20.7	0.979	61.5
11	15.8	0.698	12.3	0.496	20.5	0.979	59.3
12	15.6	0.748	12.1	0.586	20.5	0.979	58.8

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

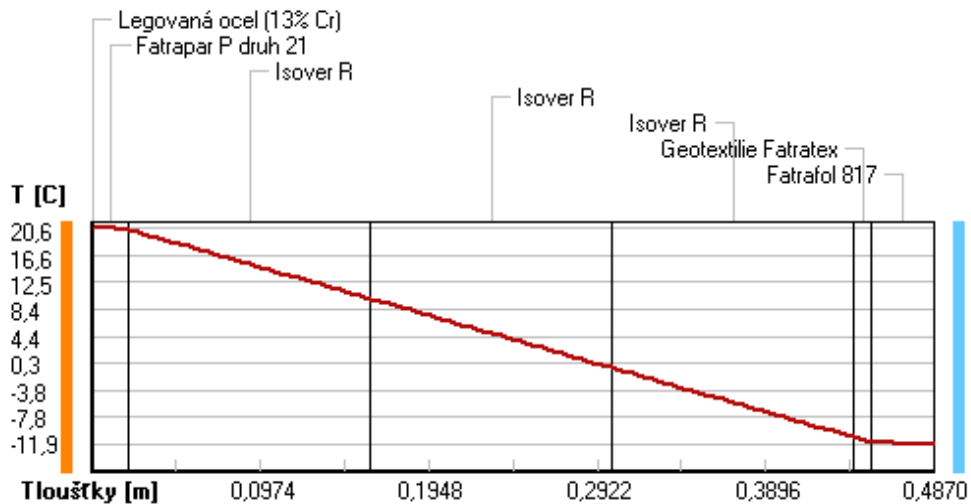
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

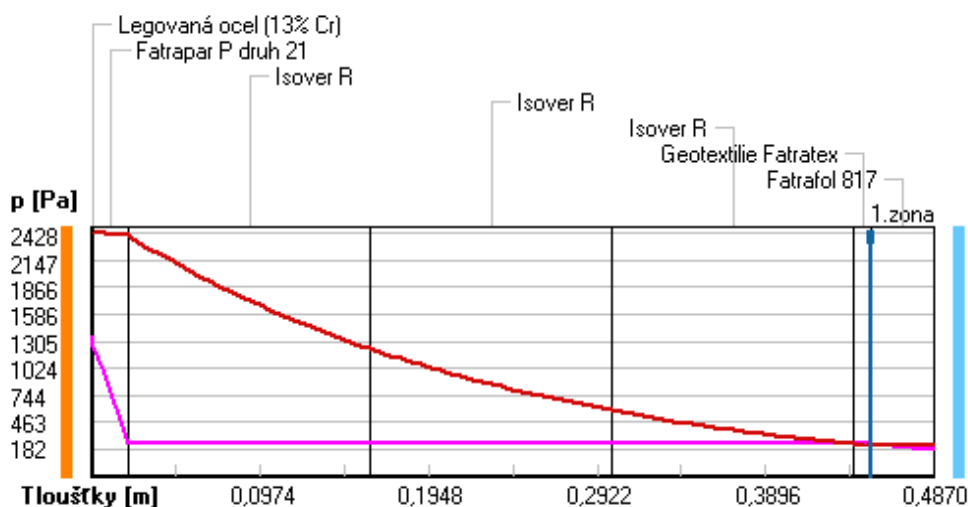
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.6	20.6	20.4	10.0	-0.4	-10.8	-11.6	-11.9
p [Pa]:	1359	1257	240	240	240	240	240	182
p,sat [Pa]:	2428	2428	2400	1230	592	242	225	219

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4510	0.4510	5.597E-0012

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0000 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0033 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Legovaná ocel	151	152	62	---	---
2	Fatrapar P dru	212	153	---	---	---
3	Isover R	273	92	---	---	---
4	Isover R	151	214	---	---	---
5	Isover R	---	31	183	151	---
6	Geotextilie Fa	---	---	214	151	---
7	Fatrafol 817	---	---	214	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Střecha S1

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 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} : 20,9 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Legovaná ocel (13% Cr)	0,001	20,000	1000000,0
2	Fatrapar P druh 21	0,020	0,300	500000,0
3	Isover R	0,140	0,038	1,0
4	Isover R	0,140	0,038	1,0
5	Isover R	0,140	0,038	1,0
6	Geotextilie Fatratex	0,010	0,034	30,0
7	Fatrafol 817	0,036	0,350	15800,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,725$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,979$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

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

Požadavek: $U_{,N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,086 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,018 kg/m².rok
(materiál: Geotextilie Fatratex).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,018 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství z kondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0000 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0033 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

Název úlohy : **Stěna venkovní SE1**
Zpracovatel : Tomáš Pospíšil
Zakázka : Obchodní centrum
Datum : 24.09.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Legovaná ocel	0,0100	20,0000	870,0	7850,0	1000000,0	0.0000
2	Isover Fassil	0,2000	0,0370	800,0	50,0	1,0	0.0000
3	Legovaná ocel	0,0010	20,0000	870,0	7850,0	1000000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Legovaná ocel (13% Cr)	---
2	Isover Fassil	---
3	Legovaná ocel (13% Cr)	---

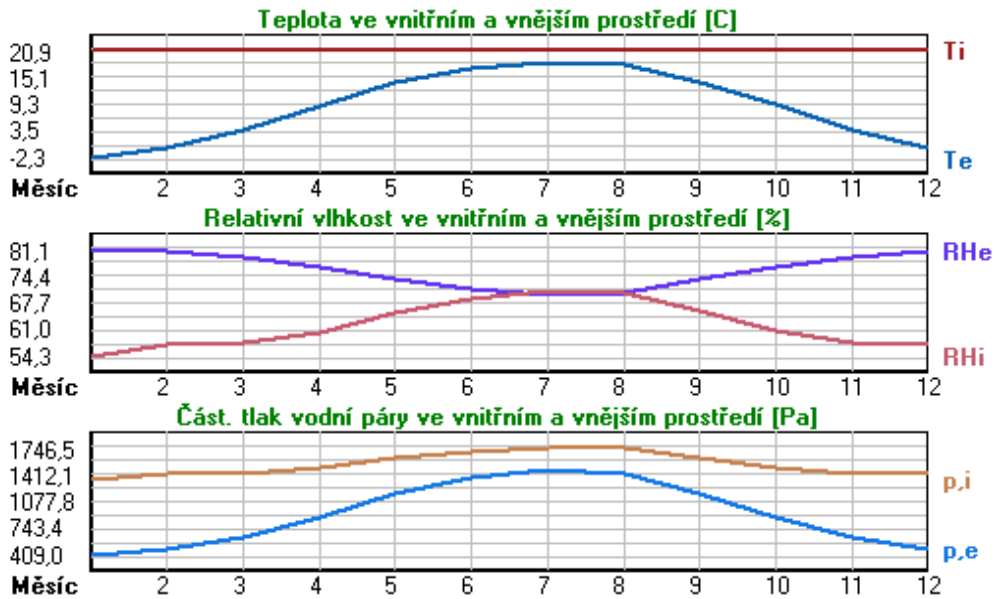
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -12.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.9 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.9	54.3	1341.4	-2.3	81.1	409.0
2	28 672	20.9	57.5	1420.5	-0.1	80.5	487.4
3	31 744	20.9	58.0	1432.8	3.9	79.0	637.6
4	30 720	20.9	60.5	1494.6	9.0	76.8	881.2
5	31 744	20.9	65.3	1613.1	14.0	73.6	1175.9
6	30 720	20.9	68.8	1699.6	16.9	71.0	1366.3
7	31 744	20.9	70.7	1746.5	18.3	69.6	1463.0
8	31 744	20.9	70.2	1734.2	17.9	70.0	1434.9
9	30 720	20.9	65.5	1618.1	14.2	73.4	1188.0
10	31 744	20.9	60.6	1497.0	9.1	76.7	886.1
11	30 720	20.9	58.0	1432.8	3.9	79.0	637.6
12	31 744	20.9	57.2	1413.0	-0.3	80.6	480.0

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 4.847 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.199 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.8E+0013 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 54.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 4.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.30 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.951

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.7	0.735	11.3	0.588	19.8	0.951	58.2
2	15.6	0.749	12.2	0.586	19.9	0.951	61.2
3	15.8	0.698	12.3	0.496	20.1	0.951	61.0
4	16.4	0.625	13.0	0.334	20.3	0.951	62.7
5	17.6	0.527	14.1	0.021	20.6	0.951	66.7
6	18.5	0.392	15.0	-----	20.7	0.951	69.6
7	18.9	0.233	15.4	-----	20.8	0.951	71.3
8	18.8	0.297	15.3	-----	20.8	0.951	70.8
9	17.7	0.520	14.2	-----	20.6	0.951	66.8
10	16.5	0.624	13.0	0.331	20.3	0.951	62.8
11	15.8	0.698	12.3	0.496	20.1	0.951	61.0

12 15.6 0.748 12.1 0.586 19.9 0.951 61.0

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

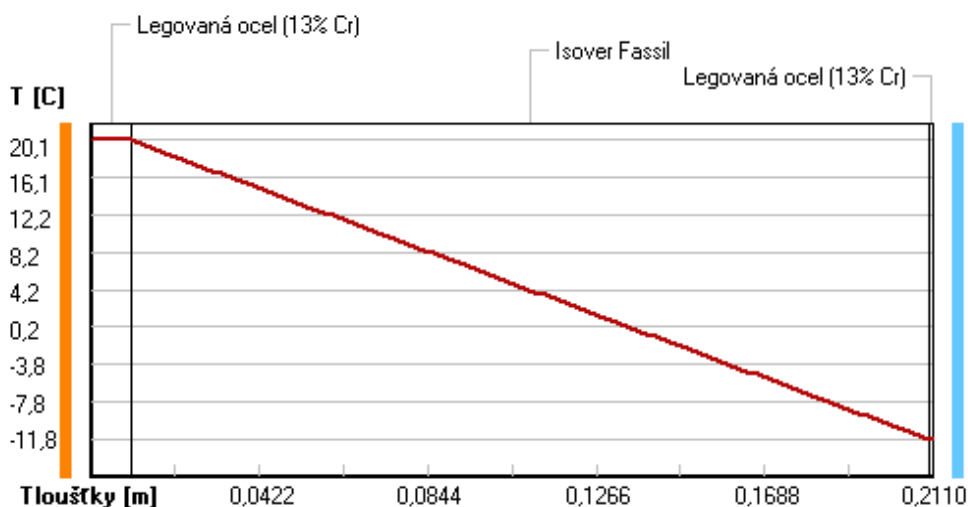
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

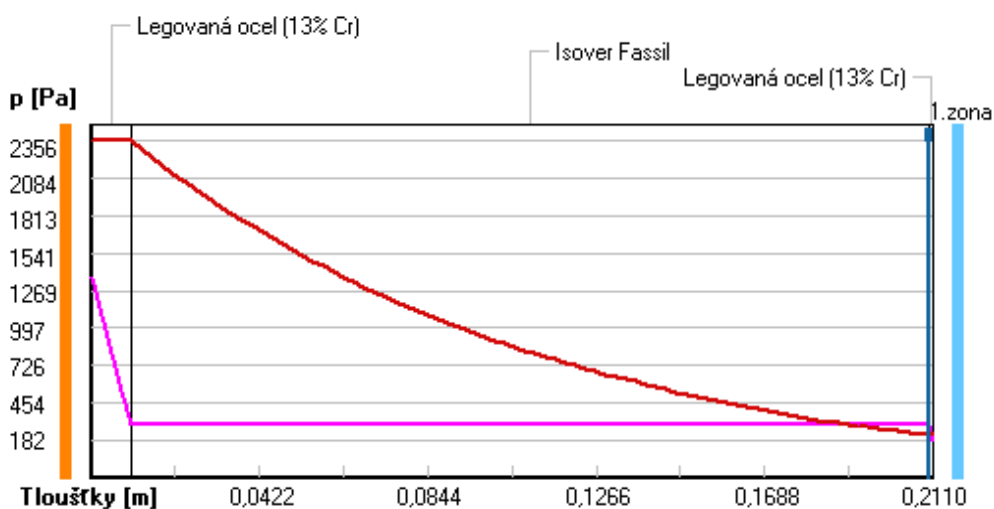
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.1	20.1	-11.8	-11.8
p [Pa]:	1359	289	289	182
p,sat [Pa]:	2356	2356	221	221

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.2100	0.2100	1.487E-0011

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0000 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0019 kg/(m².rok)**
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Legovaná ocel	151	152	62	---	---
2	Isover Fassil	---	---	153	122	90
3	Legovaná ocel	---	---	153	122	90

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplu 2017, (c) 2016 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna venkovní SE1

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 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} : 20,9 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Legovaná ocel (13% Cr)	0,010	20,000	1000000,0
2	Isover Fassil	0,200	0,037	1,0
3	Legovaná ocel (13% Cr)	0,001	20,000	1000000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,725$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,951$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

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

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,199 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,236 kg/m².rok (materiál: Legovaná ocel (13% Cr)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0000$ kg/m².rok

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0019$ kg/m².rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

Název úlohy : **Stěna mrazící box SMR1**

Zpracovatel : Tomáš Pospíšil

Zakázka : Obchodní centrum

Datum : 24.09.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Legovaná ocel	0,0010	20,0000	870,0	7850,0	1000000,0	0.0000
2	Bauder PUR M	0,1480	0,0210	1500,0	40,0	180,0	0.0000
3	Legovaná ocel	0,0010	20,0000	870,0	7850,0	1000000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Legovaná ocel (13% Cr)	---
2	Bauder PUR M	---
3	Legovaná ocel (13% Cr)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : -15.0 C

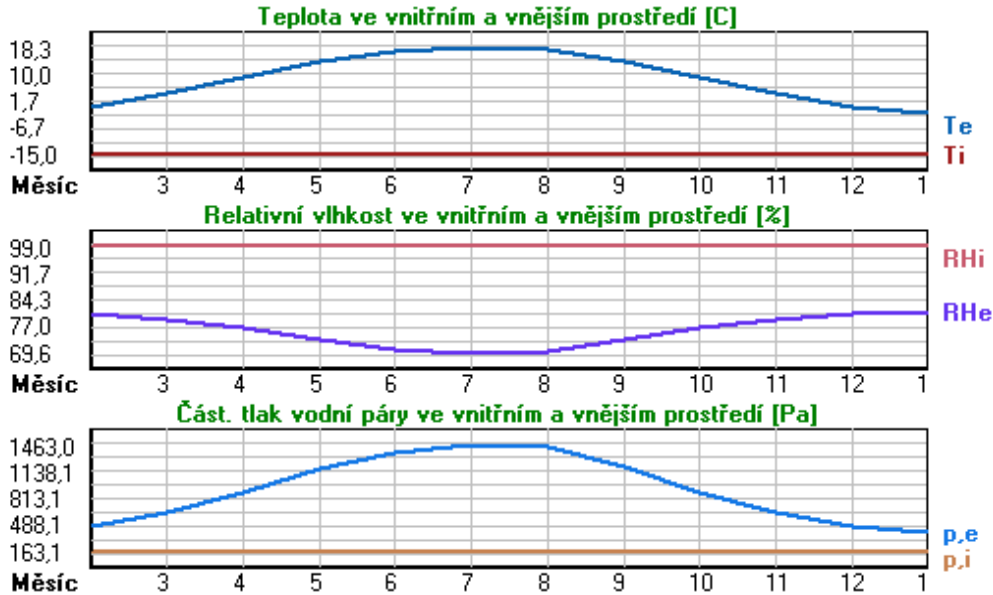
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 50.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 85.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	-15.0	99.0	163.1	-2.3	81.1	409.0
2	28 672	-15.0	99.0	163.1	-0.1	80.5	487.4
3	31 744	-15.0	99.0	163.1	3.9	79.0	637.6
4	30 720	-15.0	99.0	163.1	9.0	76.8	881.2
5	31 744	-15.0	99.0	163.1	14.0	73.6	1175.9
6	30 720	-15.0	99.0	163.1	16.9	71.0	1366.3
7	31 744	-15.0	99.0	163.1	18.3	69.6	1463.0
8	31 744	-15.0	99.0	163.1	17.9	70.0	1434.9
9	30 720	-15.0	99.0	163.1	14.2	73.4	1188.0

10	31	744	-15.0	99.0	163.1	9.1	76.7	886.1
11	30	720	-15.0	99.0	163.1	3.9	79.0	637.6
12	31	744	-15.0	99.0	163.1	-0.3	80.6	480.0

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_{e} , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 7.048 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.139 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.0E+0013 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 62.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 3.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : -13.98 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f, R_{si,p} : 0.966

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f, R _{si}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f, R _{si,m}	T _{si,m} [C]	f, R _{si,m}	T _{si} [C]	f, R _{si}	RH _{si} [%]
1	-12.7	-----	-15.1	-----	-14.6	0.966	95.1
2	-12.7	-----	-15.1	-----	-14.5	0.966	94.5
3	-12.7	-----	-15.1	-----	-14.4	0.966	93.3

4	-12.7	-----	-15.1	-----	-14.2	0.966	91.8
5	-12.7	-----	-15.1	-----	-14.0	0.966	90.4
6	-12.7	-----	-15.1	-----	-13.9	0.966	89.6
7	-12.7	-----	-15.1	-----	-13.9	0.966	89.2
8	-12.7	-----	-15.1	-----	-13.9	0.966	89.3
9	-12.7	-----	-15.1	-----	-14.0	0.966	90.3
10	-12.7	-----	-15.1	-----	-14.2	0.966	91.8
11	-12.7	-----	-15.1	-----	-14.4	0.966	93.3
12	-12.7	-----	-15.1	-----	-14.5	0.966	94.5

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

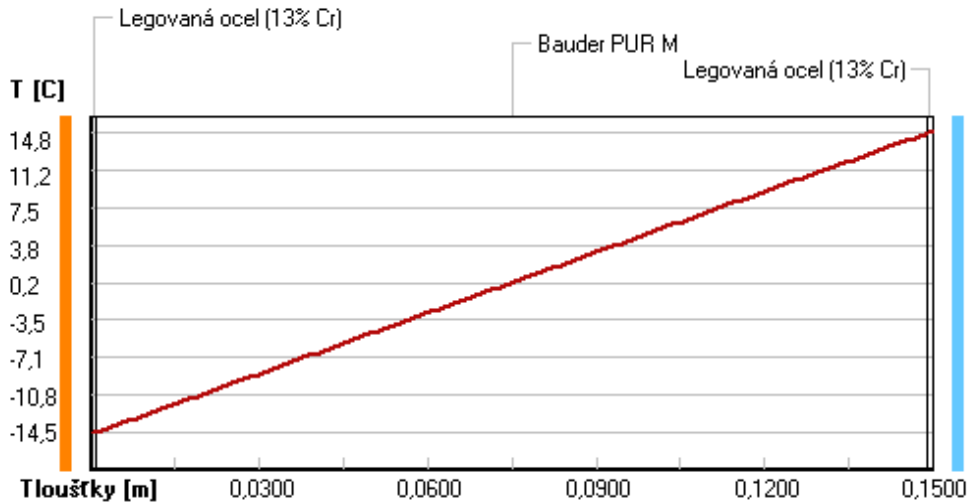
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

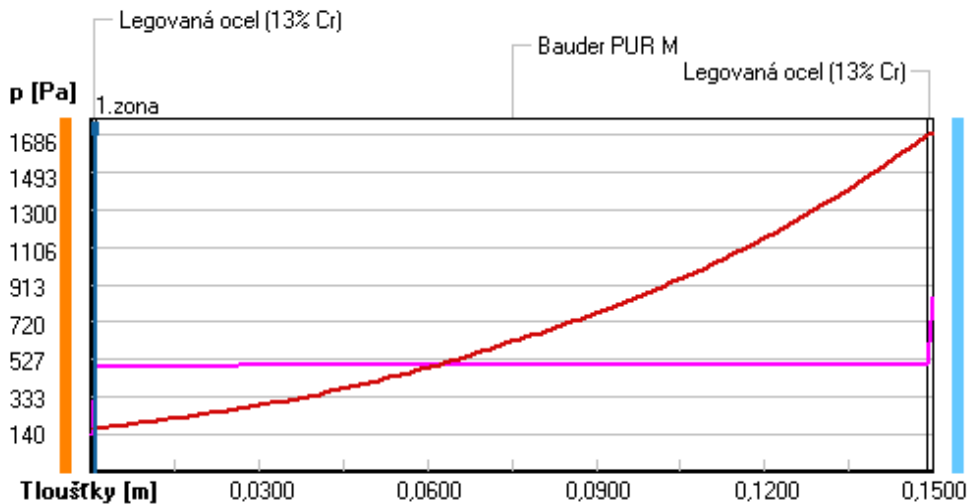
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	-14.5	-14.5	14.8	14.8
p [Pa]:	140	491	501	852
p,sat [Pa]:	173	173	1686	1686

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.0010	0.0010	1.257E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0000 kg/(m2.rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0020 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
2	0.0010	0.0010	-0.0000	-0.0002	0.0001	0.0001
3	0.0010	0.0010	-0.0000	-0.0002	0.0002	0.0004
4	0.0010	0.0010	-0.0000	-0.0004	0.0004	0.0007
5	0.0010	0.0010	-0.0000	-0.0005	0.0005	0.0013
6	0.0010	0.0010	-0.0000	-0.0006	0.0006	0.0019
7	0.0010	0.0010	-0.0000	-0.0007	0.0007	0.0025
8	0.0010	0.0010	-0.0000	-0.0007	0.0007	0.0032
9	0.0010	0.0010	-0.0000	-0.0005	0.0005	0.0037
10	0.0010	0.0010	-0.0000	-0.0004	0.0004	0.0041
11	0.0010	0.0010	-0.0000	-0.0002	0.0002	0.0043
12	0.0010	0.0010	-0.0000	-0.0002	0.0002	0.0044
1	0.0010	0.0010	-0.0000	-0.0001	0.0001	0.0046

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0046 kg/m2**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0000 kg/m2**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0000 kg/m2
..... a do interiéru: 0.0000 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. $M_{c,a} > M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Legovaná ocel	---	---	---	---	365
2	Bauder PUR M	---	---	---	---	365
3	Legovaná ocel	---	---	275	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **Stěna vnitřní SI1**
Zpracovatel : Tomáš Pospíšil
Zakázka : Obchodní centrum
Datum : 24.09.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Ytong omítka v	0,0100	0,3500	1000,0	1000,0	10,0	0.0000
2	Ytong Klasik 1	0,1000	0,0980	1000,0	350,0	7,5	0.0000
3	Ytong omítka v	0,0100	0,3500	1000,0	1000,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Ytong omítka vnitřní	---
2	Ytong Klasik 100	---
3	Ytong omítka vnitřní	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.078 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.748 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.77 / 0.80 / 0.85 / 0.95 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 5.0E+0009 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 11.6
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 : 3.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s,i}$: 19.97 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi} : **0.828**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

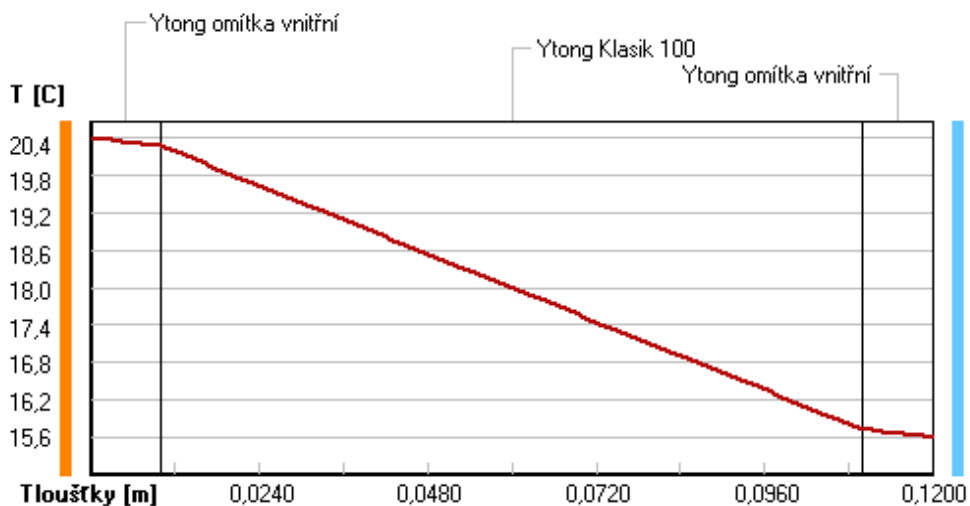
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

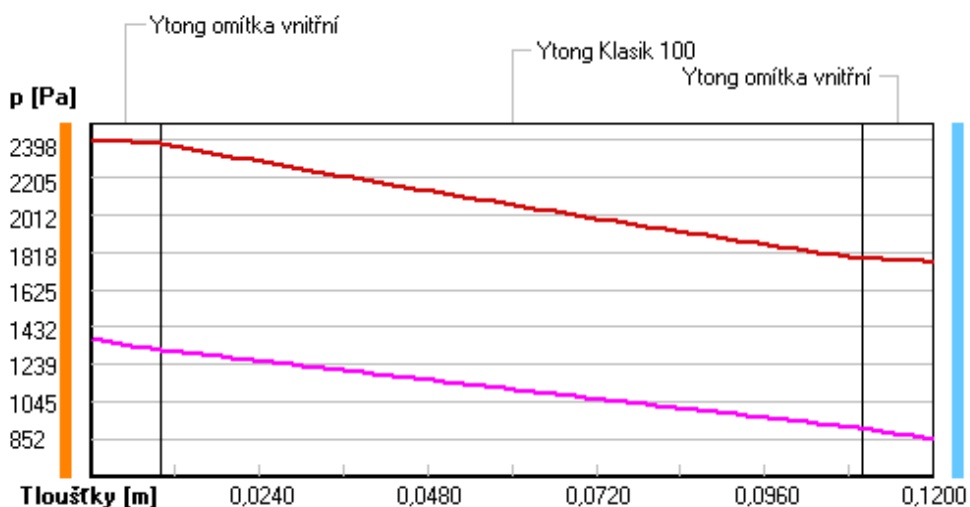
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.4	20.3	15.7	15.6
p [Pa]:	1367	1313	906	852
p,sat [Pa]:	2398	2379	1784	1769

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.083E-0007 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna vnitřní SI1

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,1 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Ytong omítka vnitřní	0,010	0,350	10,0
2	Ytong Klasik 100	0,100	0,098	7,5
3	Ytong omítka vnitřní	0,010	0,350	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,507$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,828$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

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

Požadavek: $U_{,N} = 1,30$ W/m²K
Vypočtená hodnota: $U = 0,748$ W/m²K

$U < U_{,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **Stěna vnitřní SI2**
Zpracovatel : Tomáš Pospíšil
Zakázka : Obchodní centrum
Datum : 24.09.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Ytong omítka v	0,0100	0,3500	1000,0	1000,0	10,0	0.0000
2	Ytong Klasik 1	0,1250	0,0980	1000,0	350,0	7,5	0.0000
3	Ytong omítka v	0,0100	0,3500	1000,0	1000,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Ytong omítka vnitřní	---
2	Ytong Klasik 125	---
3	Ytong omítka vnitřní	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.333 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.628 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.65 / 0.68 / 0.73 / 0.83 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.0E+0009 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 15.2
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 4.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.12 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.854**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

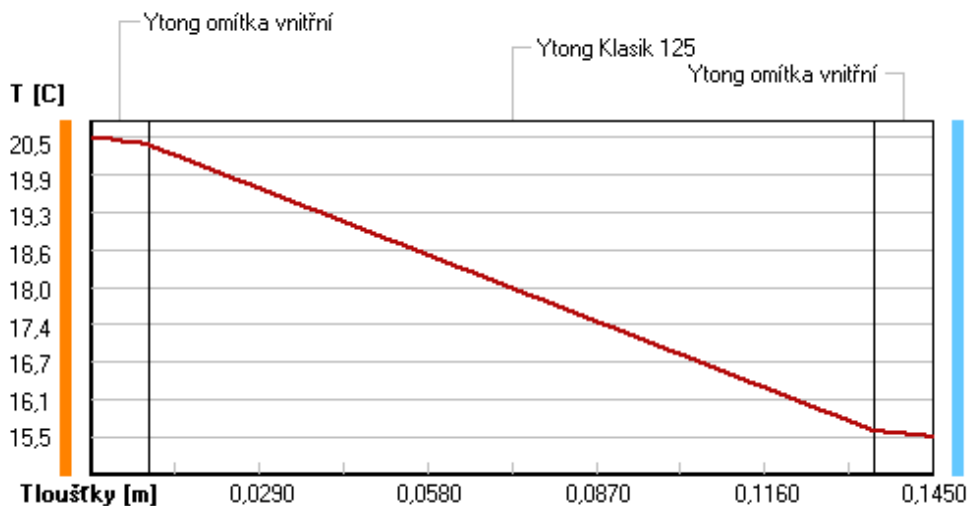
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.5	20.4	15.6	15.5

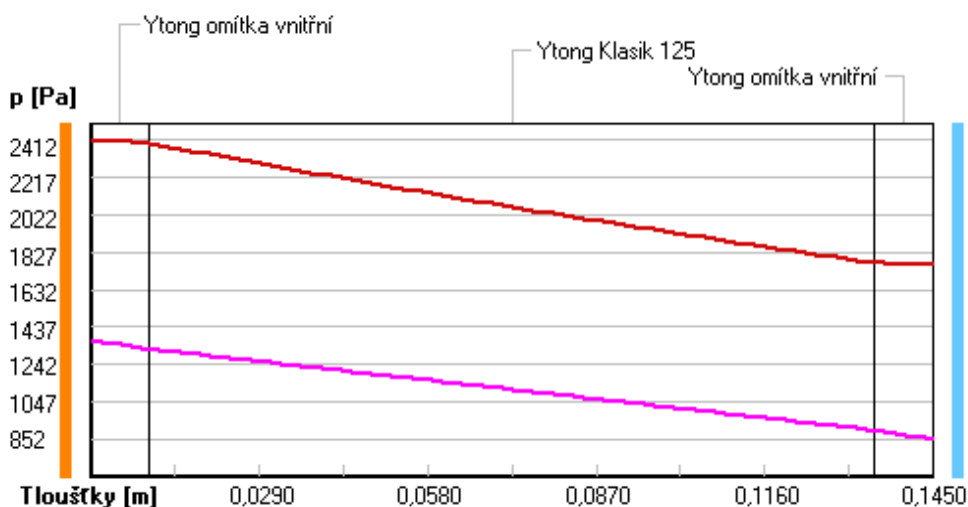
p [Pa]: 1367 1322 897 852
 p,sat [Pa]: 2412 2396 1771 1759

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 9.053E-0008 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna vnitřní SI2

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,1 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C

Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Ytong omítka vnitřní	0,010	0,350	10,0
2	Ytong Klasik 125	0,125	0,098	7,5
3	Ytong omítka vnitřní	0,010	0,350	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,507$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,854$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

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

Požadavek: $U_N = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,628 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2017

Název úlohy : **Stěna vnitřní SI3**

Zpracovatel : Tomáš Pospíšil

Zakázka : Obchodní centrum

Datum : 24.09.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Ytong omítka v	0,0100	0,3500	1000,0	1000,0	10,0	0.0000
2	Ytong Klasik 1	0,1500	0,0980	1000,0	350,0	7,5	0.0000
3	Ytong omítka v	0,0100	0,3500	1000,0	1000,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Ytong omítka vnitřní	---
2	Ytong Klasik 150	---
3	Ytong omítka vnitřní	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.588 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.541 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.56 / 0.59 / 0.64 / 0.74 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 7.0E+0009 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 19.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 5.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s,i,p}$: 20.24 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f, R_{s,i,p}$: 0.873

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{s,i}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

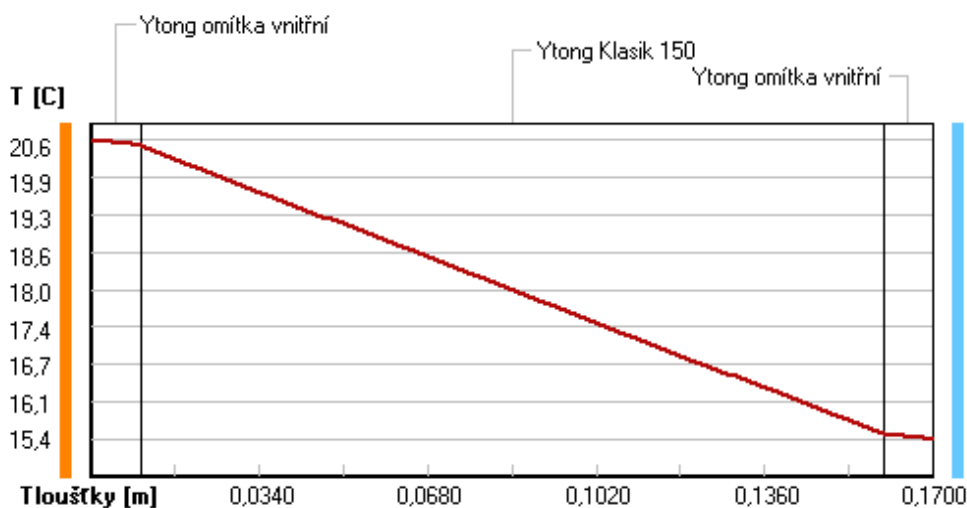
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

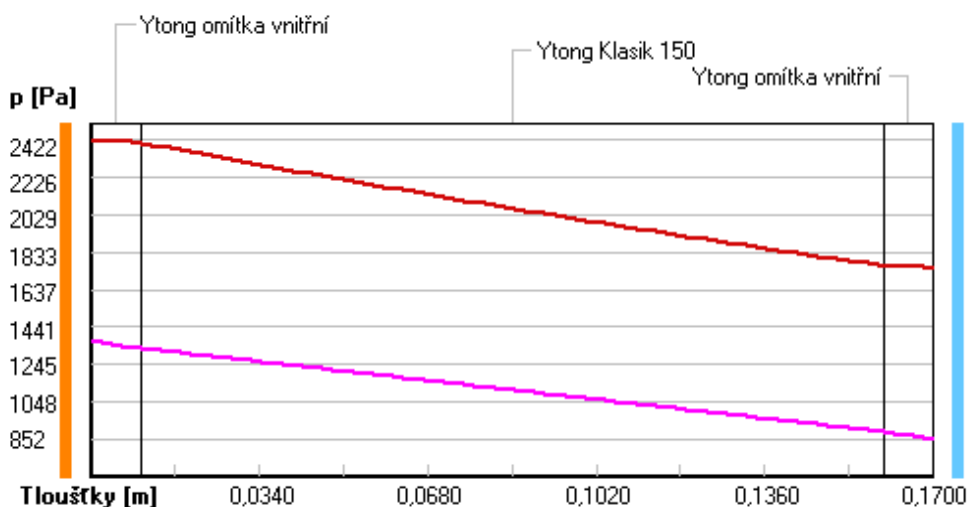
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.6	20.5	15.5	15.4
p [Pa]:	1367	1328	891	852
p,sat [Pa]:	2422	2408	1762	1751

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 7.772E-0008 kg/(m².s)

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna vnitřní SI3

Rekapitulace vstupních dat

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

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Ytong omítka vnitřní	0,010	0,350	10,0
2	Ytong Klasik 150	0,150	0,098	7,5
3	Ytong omítka vnitřní	0,010	0,350	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,507$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,873$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

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

Požadavek: $U_{,N} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,541 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{,N}$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **Stěna vnitřní SI4**
Zpracovatel : Tomáš Pospíšil
Zakázka : Obchodní centrum
Datum : 24.09.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Ytong omítka v	0,0100	0,3500	1000,0	1000,0	10,0	0.0000
2	Ytong Klasik 1	0,1750	0,0980	1000,0	350,0	7,5	0.0000
3	Ytong omítka v	0,0100	0,3500	1000,0	1000,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Ytong omítka vnitřní	---
2	Ytong Klasik 175	---
3	Ytong omítka vnitřní	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.843 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.476 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.50 / 0.53 / 0.58 / 0.68 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 8.0E+0009 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 26.2
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 6.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 20.33 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.888**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m²K/W.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

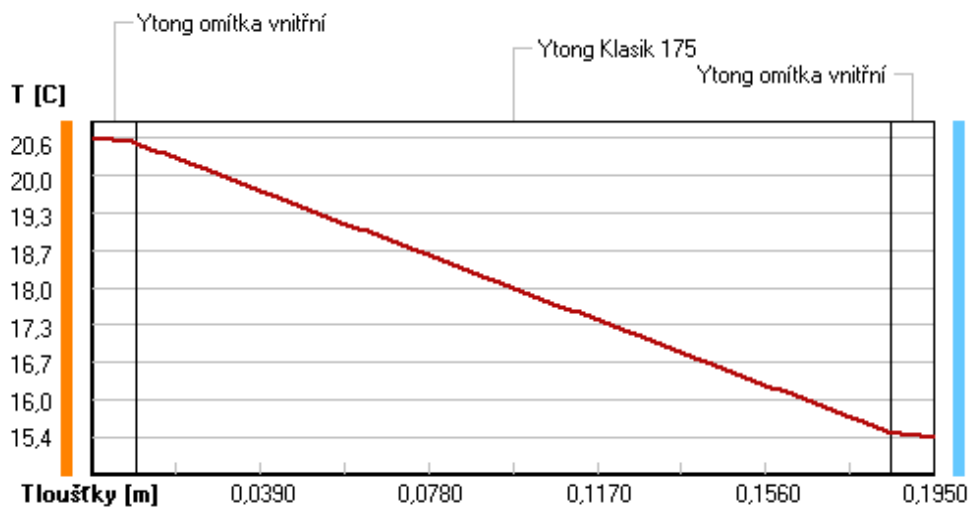
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.6	20.5	15.5	15.4
p [Pa]:	1367	1333	886	852
p,sat [Pa]:	2430	2417	1755	1746

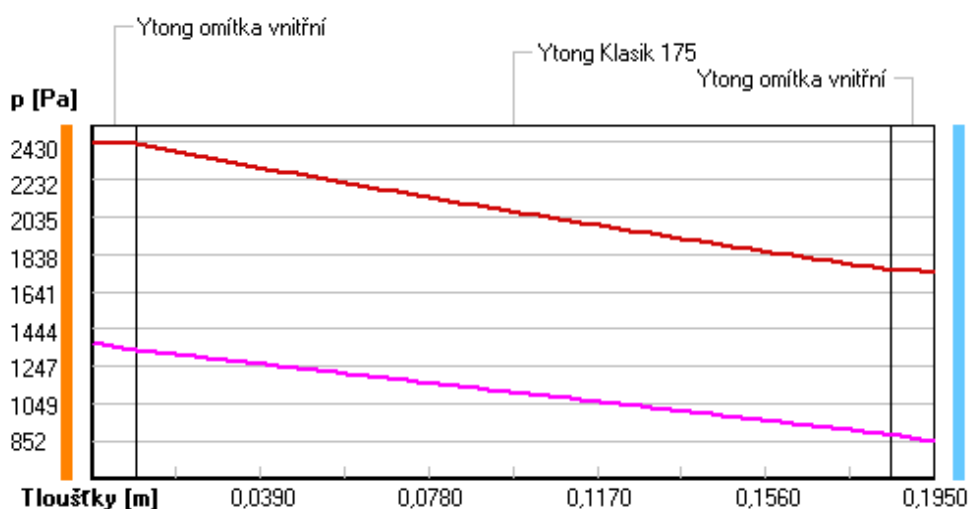
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry

na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 6.808E-0008 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplota 2017, (c) 2016 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna vnitřní SI4

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,1 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-15,0 C
Teplota na vnější straně Te:	15,0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Ytong omítka vnitřní	0,010	0,350	10,0
2	Ytong Klasik 175	0,175	0,098	7,5
3	Ytong omítka vnitřní	0,010	0,350	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,507$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,888$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

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

Požadavek: $U_{N} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,476 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **Závěsný podhled PD1**

Zpracovatel : Tomáš Pospíšil

Zakázka : Obchodní centrum

Datum : 24.09.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrokartonové	0,0350	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádkartonové desky pohled	---

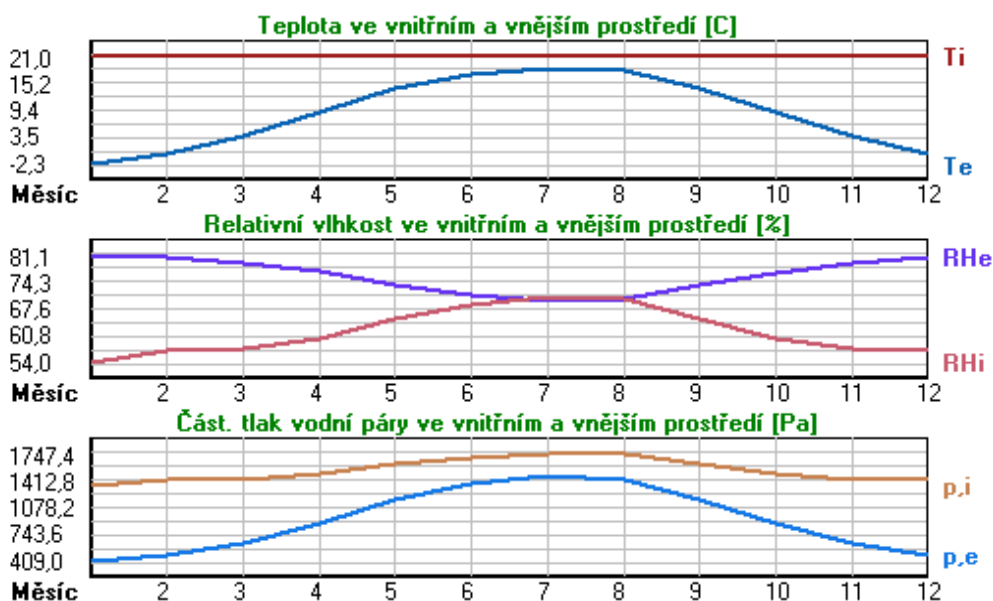
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.10 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]	
1	31	744	21.0	54.0	1342.2	-2.3	81.1	409.0
2	28	672	21.0	57.2	1421.8	-0.1	80.5	487.4
3	31	744	21.0	57.7	1434.2	3.9	79.0	637.6
4	30	720	21.0	60.2	1496.3	9.0	76.8	881.2
5	31	744	21.0	64.9	1613.1	14.0	73.6	1175.9
6	30	720	21.0	68.4	1700.1	16.9	71.0	1366.3
7	31	744	21.0	70.3	1747.4	18.3	69.6	1463.0
8	31	744	21.0	69.8	1734.9	17.9	70.0	1434.9
9	30	720	21.0	65.1	1618.1	14.2	73.4	1188.0
10	31	744	21.0	60.2	1496.3	9.1	76.7	886.1
11	30	720	21.0	57.7	1434.2	3.9	79.0	637.6
12	31	744	21.0	56.9	1414.3	-0.3	80.6	480.0

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.167 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **2.727 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 2.75 / 2.78 / 2.83 / 2.93 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.9E+0009 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 3.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 0.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.10 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.516**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.8	0.732	11.3	0.586	9.7	0.516	100.0
2	15.7	0.747	12.2	0.584	10.8	0.516	100.0
3	15.8	0.695	12.3	0.494	12.7	0.516	97.5
4	16.5	0.621	13.0	0.333	15.2	0.516	86.7
5	17.6	0.520	14.1	0.021	17.6	0.516	80.1
6	18.5	0.384	15.0	-----	19.0	0.516	77.3
7	18.9	0.227	15.4	-----	19.7	0.516	76.2
8	18.8	0.290	15.3	-----	19.5	0.516	76.6
9	17.7	0.513	14.2	-----	17.7	0.516	79.9
10	16.5	0.618	13.0	0.327	15.2	0.516	86.4
11	15.8	0.695	12.3	0.494	12.7	0.516	97.5
12	15.6	0.745	12.1	0.584	10.7	0.516	100.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>e</u>
theta [C]:	19.4	16.6
p [Pa]:	1367	1432
p,sat [Pa]:	2246	1892

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Tepló 2017

Název úlohy : **Stěna vnitřní SI5**
Zpracovatel : Tomáš Pospíšil
Zakázka : Obchodní centrum
Datum : 24.09.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Ytong omítka v	0,0100	0,3500	1000,0	1000,0	10,0	0.0000
2	Ytong Klasik 1	0,2500	0,0980	1000,0	350,0	7,5	0.0000
3	Ytong omítka v	0,0100	0,3500	1000,0	1000,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Ytong omítka vnitřní	---
2	Ytong Klasik 150	---
3	Ytong omítka vnitřní	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.608 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.349 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.37 / 0.40 / 0.45 / 0.55 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.1E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 61.4
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 9.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 20.50 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.916**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

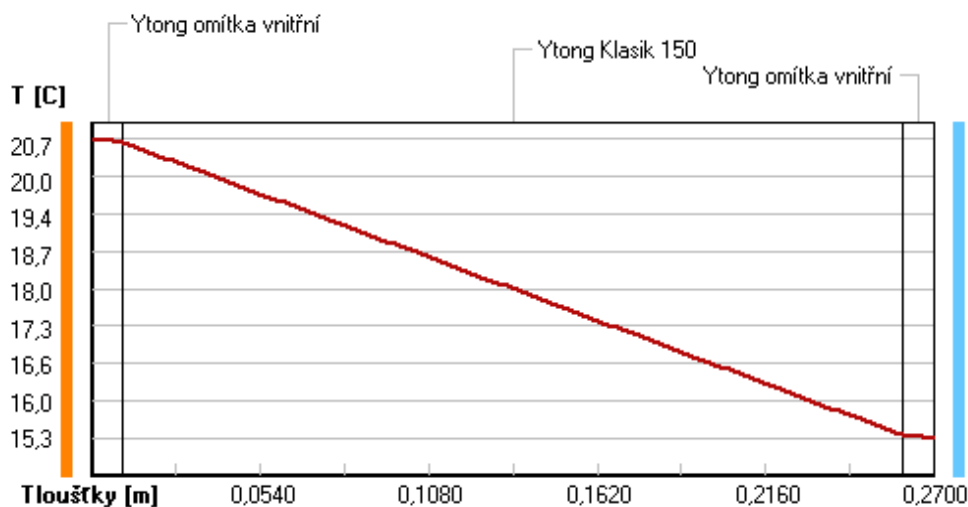
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

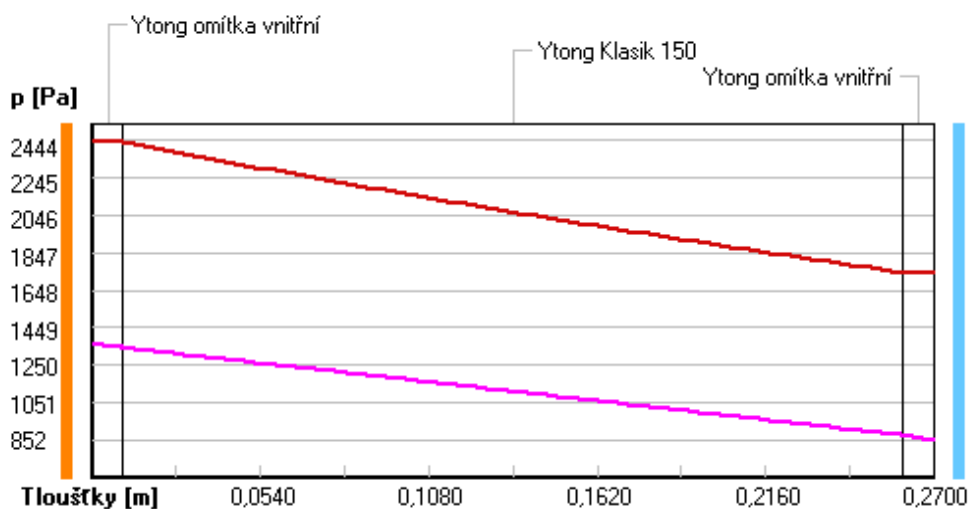
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.7	20.7	15.3	15.3
p [Pa]:	1367	1342	877	852
p,sat [Pa]:	2444	2435	1741	1734

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 4.963E-0008 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna vnitřní SI5

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,1 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C

Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Ytong omítka vnitřní	0,010	0,350	10,0
2	Ytong Klasik 150	0,250	0,098	7,5
3	Ytong omítka vnitřní	0,010	0,350	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,507$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,916$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

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

Požadavek: $U_{N} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,349 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplu 2017, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplu 2017

Název úlohy : **Podlaha P1**
Zpracovatel : Tomáš Pospíšil
Zakázka : Obchodní centrum
Datum : 24.09.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
Korekce součinitele prostupu dU : $0,000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Cemix 135 - Le	0,0100	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000

3	Beton hutný 1	0,0060	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	Baumit XPS-R	0,1200	0,0350	2060,0	33,0	70,0	0.0000
5	Derbigum Derbi	0,0025	0,2100	1470,0	1260,0	80000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Cemix 135 - Lepidlo a stěrková hmot	---
3	Beton hutný 1	---
4	Baumit XPS-R	---
5	Derbigum Derbicoat S	---

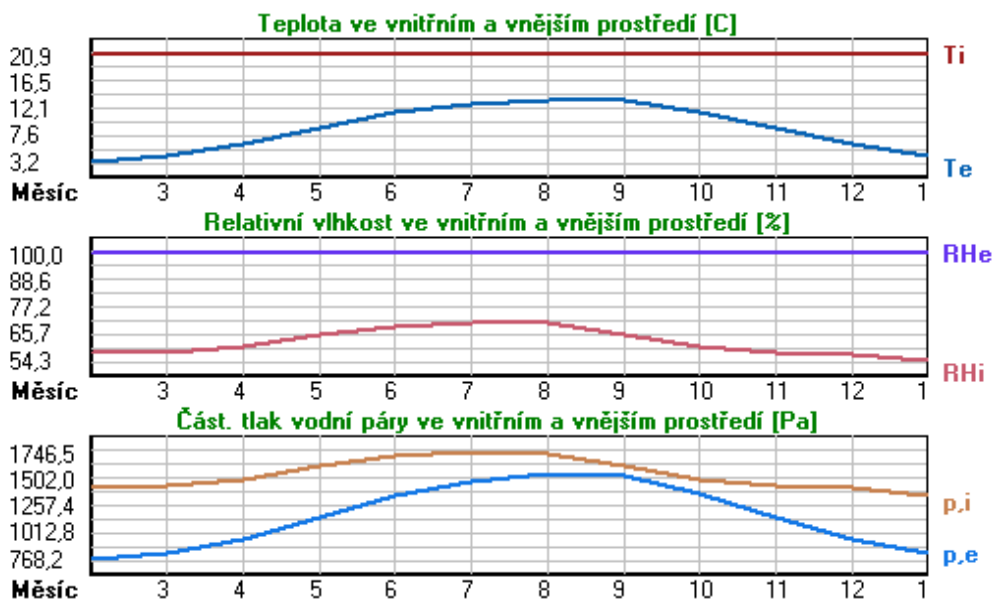
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.9 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.9	54.3	1341.4	4.2	100.0	824.4
2	28 672	20.9	57.5	1420.5	3.2	100.0	768.2
3	31 744	20.9	58.0	1432.8	4.3	100.0	830.2
4	30 720	20.9	60.5	1494.6	6.3	100.0	954.2
5	31 744	20.9	65.3	1613.1	8.9	100.0	1139.7
6	30 720	20.9	68.8	1699.6	11.4	100.0	1347.3
7	31 744	20.9	70.7	1746.5	12.8	100.0	1477.5
8	31 744	20.9	70.2	1734.2	13.5	100.0	1546.6
9	30 720	20.9	65.5	1618.1	13.3	100.0	1526.6
10	31 744	20.9	60.6	1497.0	11.5	100.0	1356.3
11	30 720	20.9	58.0	1432.8	8.9	100.0	1139.7
12	31 744	20.9	57.2	1413.0	6.3	100.0	954.2

Poznámka: Tai, RHl a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.473 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.275 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.29 / 0.32 / 0.37 / 0.47 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.1E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 26.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 3.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.83 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.933**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	14.7	0.632	11.3	0.427	19.8	0.933	58.2
2	15.6	0.703	12.2	0.509	19.7	0.933	61.9
3	15.8	0.691	12.3	0.484	19.8	0.933	62.1
4	16.4	0.694	13.0	0.457	19.9	0.933	64.3
5	17.6	0.728	14.1	0.437	20.1	0.933	68.6
6	18.5	0.744	15.0	0.374	20.3	0.933	71.6
7	18.9	0.754	15.4	0.319	20.4	0.933	73.1
8	18.8	0.715	15.3	0.239	20.4	0.933	72.4
9	17.7	0.577	14.2	0.118	20.4	0.933	67.6
10	16.5	0.528	13.0	0.160	20.3	0.933	63.0
11	15.8	0.573	12.3	0.286	20.1	0.933	61.0
12	15.6	0.634	12.1	0.399	19.9	0.933	60.8

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

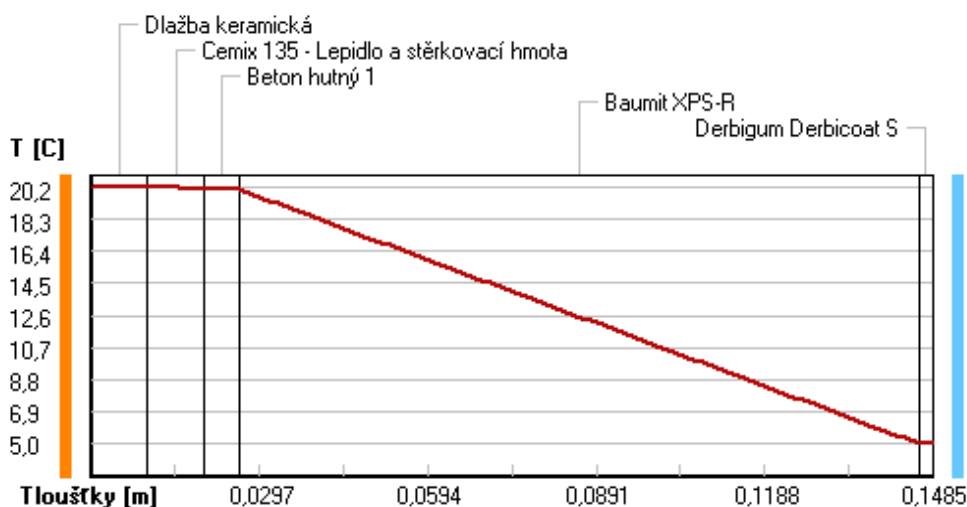
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.2	20.1	20.0	20.0	5.1	5.0
p [Pa]:	1359	1354	1354	1353	1334	872
p,sat [Pa]:	2360	2354	2342	2339	875	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha P1

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,9 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	Cemix 135 - Lepidlo a stěrka	0,010	0,570	20,0
3	Beton hutný 1	0,006	1,230	17,0
4	Baumit XPS-R	0,120	0,035	70,0
5	Derbigum Derbicoat S	0,0025	0,210	80000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si, N} = f, R_{si, cr} = 0,432$
 Vypočtená průměrná hodnota: $f, R_{si, m} = 0,933$

Kritický teplotní faktor $f, R_{si, cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $fR_{si, m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

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

Požadavek: $U, N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Vypočtená hodnota: $U = 0,275 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **Podlaha P2**
Zpracovatel : Tomáš Pospíšil
Zakázka : Obchodní centrum
Datum : 24.09.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	weber.floor 40	0,0200	1,2200	830,0	1880,0	20,0	0.0000
2	Beton hutný 1	0,0400	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	Baumit XPS-R	0,1200	0,0350	2060,0	33,0	70,0	0.0000
4	Fatrafol 814	0,0050	0,3500	1470,0	1350,0	13000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	weber.floor 4095 samonivelační kalciumsulfát. hm.	---
2	Beton hutný 1	---
3	Baumit XPS-R	---
4	Fatrafol 814	---

Okrajové podmínky výpočtu :

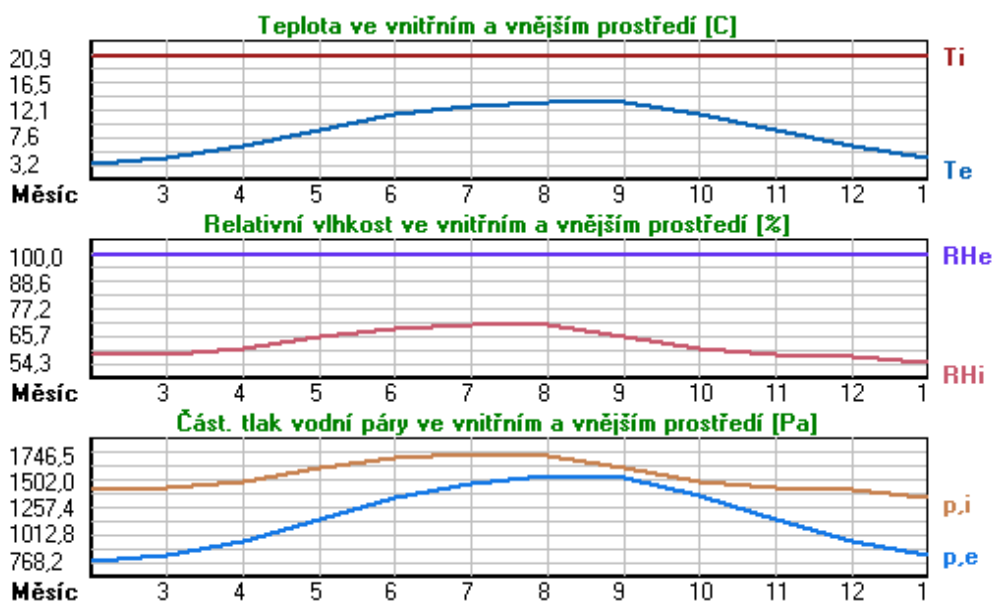
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.9 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.9	54.3	1341.4	4.2	100.0	824.4
2	28 672	20.9	57.5	1420.5	3.2	100.0	768.2
3	31 744	20.9	58.0	1432.8	4.3	100.0	830.2
4	30 720	20.9	60.5	1494.6	6.3	100.0	954.2
5	31 744	20.9	65.3	1613.1	8.9	100.0	1139.7
6	30 720	20.9	68.8	1699.6	11.4	100.0	1347.3
7	31 744	20.9	70.7	1746.5	12.8	100.0	1477.5
8	31 744	20.9	70.2	1734.2	13.5	100.0	1546.6
9	30 720	20.9	65.5	1618.1	13.3	100.0	1526.6
10	31 744	20.9	60.6	1497.0	11.5	100.0	1356.3
11	30 720	20.9	58.0	1432.8	8.9	100.0	1139.7

12 31 744 20.9 57.2 1413.0 6.3 100.0 954.2

Poznámka: T_{ai} , RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , RH_e a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.492 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.273 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.29 / 0.32 / 0.37 / 0.47 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha P2

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,9 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Składba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	weber.floor 4095 samonivelační	0,020	1,220	20,0
2	Beton hutný 1	0,040	1,230	17,0
3	Baumit XPS-R	0,120	0,035	70,0
4	Fatrafol 814	0,005	0,350	13000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr =$ 0,432

Vypočtená průměrná hodnota: $f, R_{si}, m =$ 0,933

Kritický teplotní faktor $f_{R_{si,cr}}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{R_{si,m}}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

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

Požadavek: $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,273 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.3

Výpočet tepelných ztrát objektu a průměrného součinitele prostupu tepla dle ČSN

73 0540,– software ZTRÁTY 2018

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA BUDOVY

podle EN 12831-1, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2018

Název budovy: **Obchodní centrum**
Zpracovatel: Tomáš Pospíšil
Zakázka: Diplomová práce
Datum: 27.09.2018
Varianta: nucené větrání

Návrhová venkovní teplota v dané lokalitě $T_{e,o}$: -12.0 C
Teplotní korekce na časovou konstantu budovy $\Delta T_e, \tau$: 0.0 C
Návrhová venkovní teplota pro hodnocenou budovu T_e : -12.0 C
Průměrná venkovní teplota během otopného období $T_{e,m}$: 3.9 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty $f, T_{h,ann}$: 1.45
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově $T_{i,prum}$: 19.4 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{i,m}$: 20.0 C
Půdorysná plocha podlahy budovy v kontaktu se zemínou A: 1183.9 m²
Exponovaný obvod podlahy budovy P: 168.4 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V: 6592.8 m³
Intenzita výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa n_{50} : 0.1 1/h
Opravný činitel na počet stěn nechráněných proti větru f, fac : 8.0
Činitel orientace budovy f, dir : 2.0
Činitel objemového průtoku vzduchu f, qv : 0.05

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP				
Číslo místnosti:	101	Název místnosti:	Zádvěří				
Podlahová plocha A:	22.4 m ²	Objem vzduchu V:	85.1 m ³				
Exponovaný obvod P:	19.6 m	Počet na podlaží:	1				
Návrh. vnitřní teplota T_i :	18.0 C						
Typ vytápění:	nepřerušované						
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.5 1/h				
Název konstrukce	Plocha A [m ²]	U W/(m ² K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m ² K)	Ueq W/(m ² K)	H,T [W/K]	
Stěna venkovní SE1	16.1	0.179	1.00	0.05	-----	3.70	
Jednoduché okno s dvojskl		37.6	0.700	1.00	0.00	-----	26.33
Střecha S1	22.9	0.086	1.00	0.05	-----	3.11	
Podlaha P1	22.9	0.276	0.47	-----	0.15	2.27	

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,hu}$: 0 W
Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 30.0 C: 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 1062 W, tj. 6.1 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 434 W, tj. 27.8 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1497 W, tj. 7.9 % ze součtu celkových ztrát všech místností

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP			
Číslo místnosti:	102	Název místnosti:	Kancelář			
Podlahová plocha A:	17.8 m ²	Objem vzduchu V:	62.3 m ³			
Exponovaný obvod P:	17.6 m	Počet na podlaží:	1			
Návrh. vnitřní teplota Ti:	20.0 C					
Typ vytápění:	nepřerušované					
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.0 1/h			
Název konstrukce	Plocha A [m²]	U W/(m²K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m²K)	Ueq W/(m²K)	H,T [W/K]
Podlaha P1	17.8	0.276	0.50	-----	0.15	1.88

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,hu: 0 W
 Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 32.0 C: 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 60 W, tj. 0.3 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková Fi,HL : 60 W, tj. 0.3 % ze součtu celkových ztrát všech místností

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP
Číslo místnosti:	103	Název místnosti:	Prodejní plocha
Podlahová plocha A:	813.9 m ²	Objem vzduchu V:	4273.0 m ³
Exponovaný obvod P:	160.8 m	Počet na podlaží:	1
Návrh. vnitřní teplota Ti:	20.0 C	Prům. teplota vnitřního vzduchu:	21.6 C
		Výška pobytové zóny:	1.0 m
		Gradient teploty vzduchu:	1.00 K/m
		Rozdíl mezi teplotou vzduchu a oper. teplotou:	0.00 C

Typ vytápění: nepřerušované
 Typ větrání: přirozené
 Min. intenzita větrání: 0.0 1/h

Název konstrukce	Plocha A [m ²]	U W/(m ² K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m ² K)	Ueq W/(m ² K)	H,T [W/K]
Stěna venkovní SE1	369.9	0.179	1.00	0.05	-----	84.70
Střecha S1	816.0	0.086	1.00	0.05	-----	110.97
Světlík	15.8	0.700	1.00	0.05	-----	11.81
Podlaha P1	813.9	0.276	0.50	-----	0.15	85.96
Stěna do místnosti 129	3.4	0.474	0.47	0.05	-----	0.83
Stěna do místnosti 101	34.6	1.700	0.06	0.05	-----	3.63
Stěna do místnosti 105	9.0	0.317	1.09	0.05	-----	3.60
Stěna do místnosti 106	6.3	0.371	0.53	0.05	-----	1.41
Stěna do místnosti 107	9.6	0.371	0.25	0.05	-----	1.01
Stěna do místnosti 123	45.3	0.273	0.16	0.05	-----	2.34
Dveře do místnosti 123	4.6	1.700	0.16	0.05	-----	1.29
Stěna do místnosti 125	3.0	0.474	-0.13	0.05	-----	-0.20
Stěna do místnosti 130	5.3	0.474	0.53	0.05	-----	1.47
Stěna do místnosti 131+13	14.3	0.371	1.09	0.05	-----	6.55
Stěna do místnosti 132	5.3	0.474	0.53	0.05	-----	1.47

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,hu: 0 W
 Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 32.0 C: 0.01 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 10138 W, tj. 58.5 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním Fi,V : 314 W, tj. 20.1 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková Fi,HL : 10453 W, tj. 55.3 % ze součtu celkových ztrát všech místností

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP
Číslo místnosti:	104	Název místnosti:	Příprava pečiva
Podlahová plocha A:	8.3 m ²	Objem vzduchu V:	25.0 m ³
Exponovaný obvod P:	11.7 m	Počet na podlaží:	1
Návrh. vnitřní teplota Ti:	20.0 C		
Typ vytápění:	nepřerušované		
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.0 1/h

Název konstrukce	Plocha A [m ²]	U W/(m ² K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m ² K)	Ueq W/(m ² K)	H,T [W/K]
Stěna venkovní SE1	16.2	0.179	1.00	0.05	-----	3.71
Střecha S1	8.3	0.086	1.00	0.05	-----	1.13
Podlaha P1	8.3	0.276	0.50	-----	0.15	0.88
Stěna do místnosti 109	3.8	0.628	0.40	0.05	-----	1.02
Stěna do místnosti 108	1.8	0.628	0.16	0.05	-----	0.20
Dveře do místnosti 108	2.0	1.700	0.16	0.05	-----	0.56
Stěna do místnosti 105	9.8	0.227	1.09	0.05	-----	2.94

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,hu: 0 W
 Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 32.0 C: 0.03 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 334 W, tj. 1.9 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním Fi,V : 9 W, tj. 0.6 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková Fi,HL : 343 W, tj. 1.8 % ze součtu celkových ztrát všech místností

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP
Číslo místnosti:	107	Název místnosti:	Příprava lahudek
Podlahová plocha A:	10.4 m ²	Objem vzduchu V:	31.2 m ³
Exponovaný obvod P:	12.9 m	Počet na podlaží:	1
Návrh. vnitřní teplota Ti:	12.0 C		
Typ vytápění:	nepřerušované		
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.0 1/h

Název konstrukce	Plocha A [m ²]	U W/(m ² K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m ² K)	Ueq W/(m ² K)	H,T [W/K]
Střecha S1	10.4	0.086	1.00	0.05	-----	1.41
Podlaha P1	10.4	0.276	0.34	-----	0.15	0.75
Stěna do místnosti 103	9.6	0.371	0.00	0.05	-----	0.00
Stěna do místnosti 108	7.6	0.628	-0.13	0.05	-----	-0.67
Stěna do místnosti 123	9.6	0.628	-0.13	0.05	-----	-0.85
Stěna do místnosti 106	9.6	0.227	0.38	0.05	-----	1.01
Dveře do místnosti 108	2.0	1.700	-0.13	0.00	-----	-0.44

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,hu: 0 W
 Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 24.0 C: 0.01 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 29 W, tj. 0.2 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním Fi,V : 2 W, tj. 0.2 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková Fi,HL : 32 W, tj. 0.2 % ze součtu celkových ztrát všech místností

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP
Číslo místnosti:	108	Název místnosti:	Chodba
Podlahová plocha A:	20.5 m ²	Objem vzduchu V:	102.5 m ³
Exponovaný obvod P:	23.5 m	Počet na podlaží:	1
Návrh. vnitřní teplota Ti:	16.5 C	15.0 C	Prům. teplota vnitřního vzduchu:

Výška pobytové zóny: 1.0 m
 Gradient teploty vzduchu: 1.00 K/m
 Rozdíl mezi teplotou vzduchu a oper. teplotou: 0.00 C

Typ vytápění: nepřerušované
 Typ větrání: přirozené
 Min. intenzita větrání: 0.0 1/h

Název konstrukce	Plocha A [m ²]	U W/(m ² K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m ² K)	Ueq W/(m ² K)	H,T [W/K]
Střeška S1	20.5	0.086	1.00	0.05	-----	2.79
Podlaha P2	20.5	0.273	0.34	-----	0.14	1.46
Stěna do místnosti 109	11.0	0.628	0.40	0.05	-----	2.98
Stěna do místnosti 107	7.6	0.628	0.11	0.05	-----	0.57
Dveře do místnosti 107	2.0	1.700	0.11	0.05	-----	0.39
Stěna do místnosti 104	1.8	0.628	-0.19	0.05	-----	-0.23
Dveře do místnosti 104	2.0	1.700	-0.19	0.05	-----	-0.67
Stěna do místnosti 105	9.3	0.227	1.11	0.05	-----	2.86
Stěna do místnosti 106	6.6	0.227	0.44	0.05	-----	0.80
Stěna do místnosti 115	17.4	0.227	1.11	0.05	-----	5.35
Stěna do místnosti 110	1.6	0.628	-0.19	0.05	-----	-0.21
Dveře do místnosti 110	2.0	1.700	-0.19	0.05	-----	-0.67

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,hu: 0 W
 Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 27.0 C: 0.01 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 417 W, tj. 2.4 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním Fi,V : 9 W, tj. 0.5 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková Fi,HL : 425 W, tj. 2.3 % ze součtu celkových ztrát všech místností

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP
Číslo místnosti:	109	Název místnosti:	Sklad pečiva
Podlahová plocha A:	2.7 m ²	Objem vzduchu V:	13.5 m ³
Exponovaný obvod P:	6.9 m	Počet na podlaží:	1
Návrh. vnitřní teplota Ti:	6.5 C	5.0 C	Prům. teplota vnitřního vzduchu:

Výška pobytové zóny: 1.0 m
 Gradient teploty vzduchu: 1.00 K/m
 Rozdíl mezi teplotou vzduchu a oper. teplotou: 0.00 C

Typ vytápění: nepřerušované
 Typ větrání: přirozené
 Min. intenzita větrání: 0.0 1/h

Název konstrukce	Plocha A [m ²]	U W/(m ² K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m ² K)	Ueq W/(m ² K)	H,T [W/K]
Stěna venkovní SE1	11.0	0.179	1.00	0.05	-----	2.52
Střeška S1	2.7	0.086	1.00	0.05	-----	0.37
Podlaha P2	2.7	0.273	0.34	-----	0.14	0.19
Stěna do místnosti 104	3.8	0.628	-0.88	0.05	-----	-2.24
Dveře do místnosti 108	11.0	0.628	-0.59	0.05	-----	-4.40
Stěna do místnosti 110	3.8	0.628	-0.88	0.05	-----	-2.24

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti,

DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,hu: 0 W
 Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 17.0 C: 0.03 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -99 W, tj. -0.6 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním Fi,V : 2 W, tj. 0.2 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková Fi,HL : -96 W, tj. -0.5 % ze součtu celkových ztrát všech místností

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP				
Číslo místnosti:	110	Název místnosti:	Denní místnost				
Podlahová plocha A:	9.9 m2	Objem vzduchu V:	29.7 m3				
Exponovaný obvod P:	13.7 m	Počet na podlaží:	1				
Návrh. vnitřní teplota Ti:	20.0 C						
Typ vytápění:	nepřerušované						
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.0 1/h				
Název konstrukce	Plocha A [m2]	U W/(m2K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m2K)	Ueq W/(m2K)	H,T [W/K]	
Stěna venkovní SE1	12.3	0.179	1.00	0.05	-----	2.82	
Jednoduché okno s dvojskl		1.2	0.700	1.00	0.00	-----	0.84
Střeška S1	20.5	0.086	1.00	0.05	-----	2.79	
Podlaha P1	9.9	0.276	0.34	-----	0.15	0.71	
Stěna do místnosti 109	3.8	0.628	0.40	0.05	-----	1.02	
Stěna do místnosti 108	1.6	0.628	0.16	0.05	-----	0.17	
Dveře do místnosti 108	2.0	1.700	0.16	0.05	-----	0.56	
Stěna do místnosti 115	7.5	0.227	1.09	0.05	-----	2.26	
Stěna do místnosti 115	17.4	0.227	1.11	0.05	-----	5.35	

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,hu: 0 W
 Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 32.0 C: 0.04 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 529 W, tj. 3.1 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním Fi,V : 12 W, tj. 0.7 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková Fi,HL : 540 W, tj. 2.9 % ze součtu celkových ztrát všech místností

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP			
Číslo místnosti:	111	Název místnosti:	Šatna muži			
Podlahová plocha A:	5.6 m2	Objem vzduchu V:	16.8 m3			
Exponovaný obvod P:	9.6 m	Počet na podlaží:	1			
Návrh. vnitřní teplota Ti:	20.0 C					
Typ vytápění:	nepřerušované					
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.0 1/h			
Název konstrukce	Plocha A [m2]	U W/(m2K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m2K)	Ueq W/(m2K)	H,T [W/K]
Stěna venkovní SE1	14.4	0.179	1.00	0.05	-----	3.30
Střeška S1	5.6	0.086	1.00	0.05	-----	0.76
Podlaha P1	5.6	0.276	0.34	-----	0.15	0.40

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,hu}$: 0 W
Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 32.0 C: 0.03 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 143 W, tj. 0.8 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 6 W, tj. 0.4 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 149 W, tj. 0.8 % ze součtu celkových ztrát všech místností

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP			
Číslo místnosti:	112	Název místnosti:	WC muži			
Podlahová plocha A:	3.9 m ²	Objem vzduchu V:	11.7 m ³			
Exponovaný obvod P:	7.9 m	Počet na podlaží:	1			
Návrh. vnitřní teplota T_i :	20.0 C					
Typ vytápění:	nepřerušované					
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.0 1/h			
Název konstrukce	Plocha A [m ²]	U W/(m ² K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m ² K)	Ueq W/(m ² K)	H,T [W/K]
Stěna venkovní SE1	9.4	0.179	1.00	0.05	-----	2.14
Střecha S1	3.9	0.086	1.00	0.05	-----	0.53
Podlaha P1	3.9	0.276	0.56	-----	0.15	0.46
Stěna do místnosti 112.1	3.6	0.628	-0.13	0.05	-----	-0.32
Dveře do místnosti 112.1	1.8	1.700	-0.13	0.05	-----	-0.41

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,hu}$: 0 W
Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 32.0 C: 0.03 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 77 W, tj. 0.4 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 4 W, tj. 0.3 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 81 W, tj. 0.4 % ze součtu celkových ztrát všech místností

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP			
Číslo místnosti:	1121	Název místnosti:	Sprchy muži			
Podlahová plocha A:	1.6 m ²	Objem vzduchu V:	4.8 m ³			
Exponovaný obvod P:	5.5 m	Počet na podlaží:	1			
Návrh. vnitřní teplota T_i :	24.0 C					
Typ vytápění:	nepřerušované					
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.0 1/h			
Název konstrukce	Plocha A [m ²]	U W/(m ² K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m ² K)	Ueq W/(m ² K)	H,T [W/K]
Stěna venkovní SE1	4.5	0.179	1.00	0.05	-----	1.03
Střecha S1	1.6	0.086	1.00	0.05	-----	0.22
Podlaha P1	1.6	0.276	0.56	-----	0.15	0.19
Stěna do místnosti 112	3.6	0.628	0.11	0.05	-----	0.27
Dveře do místnosti 112	1.8	1.700	0.11	0.05	-----	0.35
Stěna do místnosti 113	2.7	0.628	0.11	0.05	-----	0.20
Stěna do místnosti 104	5.7	0.628	0.11	0.05	-----	0.43

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,hu}$: 0 W
Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 36.0 C: 0.04 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 96 W, tj. 0.6 % ze součtu ztrát prostupem všech místností

Ztráta větráním $F_{i,V}$: **2 W,** tj. 0.1 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **99 W,** tj. 0.5 % ze součtu celkových ztrát všech místností

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP			
Číslo místnosti:	113	Název místnosti:	Šatna ženy			
Podlahová plocha A:	9.2 m ²	Objem vzduchu V:	27.6 m ³			
Exponovaný obvod P:	13.0 m	Počet na podlaží:	1			
Návrh. vnitřní teplota T_i :	20.0 C					
Typ vytápění:	nepřerušované					
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.0 1/h			
Název konstrukce	Plocha A [m ²]	U W/(m ² K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m ² K)	Ueq W/(m ² K)	H,T [W/K]
Střecha S1	9.6	0.086	1.00	0.05	-----	1.31
Podlaha P1	9.6	0.276	0.56	-----	0.15	1.14
Stěna do místnosti 115	13.5	0.227	1.09	-----	0.05	4.08
Dveře do místnosti 116	6.3	0.227	0.53	0.05	-----	0.92
Stěna do místnosti 113	2.7	0.628	-0.13	0.05	-----	-0.24

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,hu}$: 0 W
Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 32.0 C: 0.01 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **231 W,** tj. 1.3 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **3 W,** tj. 0.2 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **233 W,** tj. 1.2 % ze součtu celkových ztrát všech místností

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP			
Číslo místnosti:	114	Název místnosti:	WC ženy			
Podlahová plocha A:	4.3 m ²	Objem vzduchu V:	12.9 m ³			
Exponovaný obvod P:	8.4 m	Počet na podlaží:	1			
Návrh. vnitřní teplota T_i :	20.0 C					
Typ vytápění:	nepřerušované					
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.0 1/h			
Název konstrukce	Plocha A [m ²]	U W/(m ² K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m ² K)	Ueq W/(m ² K)	H,T [W/K]
Stěna venkovní SE1	14.0	0.179	1.00	0.05	-----	3.21
Střecha S1	4.3	0.086	1.00	0.05	-----	0.58
Podlaha P1	4.3	0.276	0.56	-----	0.15	0.51
Stěna do místnosti 114.1	4.4	0.628	-0.13	0.05	-----	-0.39
Dveře do místnosti 114.1	1.8	1.700	-0.13	0.00	-----	-0.40
Stěna do místnosti 116	1.8	0.227	0.53	0.05	-----	0.26

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,hu}$: 0 W
Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 32.0 C: 0.04 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **121 W,** tj. 0.7 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **6 W,** tj. 0.4 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **126 W,** tj. 0.7 % ze součtu celkových ztrát všech místností

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP			
Číslo místnosti:	1141	Název místnosti:	Sprcha ženy			
Podlahová plocha A:	1.8 m ²	Objem vzduchu V:	5.4 m ³			
Exponovaný obvod P:	6.0 m	Počet na podlaží:	1			
Návrh. vnitřní teplota Ti:	24.0 C					
Typ vytápění:	nepřerušované					
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.0 1/h			
Název konstrukce	Plocha A [m ²]	U W/(m ² K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m ² K)	Ueq W/(m ² K)	H,T [W/K]
Stěna venkovní SE1	4.5	0.179	1.00	0.05	-----	1.03
Střecha S1	1.8	0.086	1.00	0.05	-----	0.24
Podlaha P1	1.8	0.276	0.56	-----	0.15	0.21
Stěna do místnosti 118	6.3	0.628	0.53	0.05	-----	2.26
Stěna do místnosti 114	4.4	0.628	0.11	0.05	-----	0.33
Dveře do místnosti 114	1.8	1.700	0.11	0.00	-----	0.34
Stěna do místnosti 116	2.7	0.227	0.58	0.05	-----	0.43

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,hu: 0 W
 Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 36.0 C: 0.07 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : **175 W,** tj. 1.0 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním Fi,V : **4 W,** tj. 0.3 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková Fi,HL : **179 W,** tj. 0.9 % ze součtu celkových ztrát všech místností

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP			
Číslo místnosti:	123	Název místnosti:	Sklad			
Podlahová plocha A:	84.1 m ²	Objem vzduchu V:	338.0 m ³			
Exponovaný obvod P:	39.0 m	Počet na podlaží:	1			
Návrh. vnitřní teplota Ti:	15.0 C		Prům. teplota vnitřního vzduchu:			
			16.0 C			
			Výška pobytové zóny: 1.0 m			
			Gradient teploty vzduchu: 1.00 K/m			
			Rozdíl mezi teplotou vzduchu a oper. teplotou: 0.00 C			
Typ vytápění:	nepřerušované					
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.1 1/h			
Přívod vzduchu:	přes velké otvory/vrata	Objem. tok qV,open:	0.0 m ³ /h			
Název konstrukce	Plocha A [m ²]	U W/(m ² K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m ² K)	Ueq W/(m ² K)	H,T [W/K]
Stěna venkovní SE1	34.0	0.179	1.00	0.05	-----	7.79
Dveře dřevěné plné	6.0	1.300	1.00	0.05	-----	8.10
Střecha S1	84.5	0.086	1.00	0.05	-----	11.49
Podlaha P2	84.1	0.273	0.41	-----	0.14	7.24
Stěna do místnosti 118	15.0	0.628	0.37	0.05	-----	3.76
Stěna do místnosti 119	12.5	0.628	0.37	0.05	-----	3.14
Stěna do místnosti 120	16.0	0.628	0.37	0.05	-----	4.01
Stěna do místnosti 121	10.5	0.628	0.37	0.05	-----	2.63
Stěna do místnosti 116	5.2	0.628	0.37	0.05	-----	1.30
Stěna do místnosti 117	3.6	0.628	0.37	0.05	-----	0.90
Stěna do místnosti 116	7.5	0.227	0.44	0.05	-----	0.91
Stěna do místnosti 103	45.3	0.628	-0.19	0.00	-----	-5.41
Stěna do místnosti 107	9.6	0.628	0.11	0.05	-----	0.72
Stěna do místnosti 103	5.7	0.628	0.11	0.05	-----	0.43
Dveře do místnosti 103	4.6	1.700	-0.19	0.05	-----	-1.53
Stěna do místnosti 122	14.9	0.227	0.44	0.05	-----	1.82

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušování vytápění $F_{i,hu}$: 0 W
 Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 27.0 C: 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 1277 W, tj. 7.4 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 322 W, tj. 20.6 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1599 W, tj. 8.5 % ze součtu celkových ztrát všech místností

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP			
Číslo místnosti:	124	Název místnosti:	Šatna			
Podlahová plocha A:	11.6 m2	Objem vzduchu V:	34.2 m3			
Exponovaný obvod P:	14.6 m	Počet na podlaží:	1			
Návrh. vnitřní teplota T_i :	20.0 C					
Typ vytápění:	nepřerušované					
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.0 1/h			
Název konstrukce	Plocha A [m2]	U W/(m2K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m2K)	Ueq W/(m2K)	H,T [W/K]
Stěna venkovní SE1	15.0	0.179	1.00	0.05	-----	3.44
Střecha S1	11.6	0.086	1.00	0.05	-----	1.58
Podlaha P1	11.6	0.276	0.50	-----	0.15	1.23
Stěna do místnosti 128	6.6	0.541	0.37	0.05	-----	1.44
Stěna do místnosti 134	3.0	0.541	0.16	0.05	-----	0.28
Dveře do místnosti 134	1.8	1.700	0.16	0.00	-----	0.49
Stěna do místnosti 125	4.5	0.541	-0.13	0.05	-----	-0.35

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušování vytápění $F_{i,hu}$: 0 W
 Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 32.0 C: 0.03 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 259 W, tj. 1.5 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 10 W, tj. 0.6 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 270 W, tj. 1.4 % ze součtu celkových ztrát všech místností

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP			
Číslo místnosti:	125	Název místnosti:	Sprcha			
Podlahová plocha A:	1.4 m2	Objem vzduchu V:	4.2 m3			
Exponovaný obvod P:	5.0 m	Počet na podlaží:	1			
Návrh. vnitřní teplota T_i :	24.0 C					
Typ vytápění:	nepřerušované					
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.0 1/h			
Název konstrukce	Plocha A [m2]	U W/(m2K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m2K)	Ueq W/(m2K)	H,T [W/K]
Střecha S1	1.4	0.086	1.00	0.05	-----	0.19
Podlaha P1	1.4	0.276	0.56	-----	0.15	0.17
Stěna do místnosti 103	3.0	0.474	0.11	0.05	-----	0.17
Stěna do místnosti 126	1.8	1.700	0.11	0.00	-----	0.34
Stěna do místnosti 127	1.2	0.541	0.11	0.05	-----	0.08
Dveře do místnosti 127	1.8	1.700	0.11	0.05	-----	0.35

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem

zeminy ve $W/(m^2K)$, H, T je měrný tok proudem tepla ve W/K , Délka je délka tepelné vazby v m a Ψ je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve $W/(mK)$.

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,hu}$: 0 W
 Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 36.0 C: 0.01 1/h

Ztráta proudem $F_{i,T}$: 46 W, tj. 0.3 % ze součtu ztrát proudem všech místností
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 47 W, tj. 0.2 % ze součtu celkových ztrát všech místností

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP			
Číslo místnosti:	126	Název místnosti:	WC			
Podlahová plocha A:	1.3 m ²	Objem vzduchu V:	3.9 m ³			
Exponovaný obvod P:	4.7 m	Počet na podlaží:	1			
Návrh. vnitřní teplota T_i :	24.0 C					
Typ vytápění:	nepřerušované					
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.0 1/h			
Název konstrukce	Plocha A [m ²]	U W/(m ² K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m ² K)	U _{eq} W/(m ² K)	H, T [W/K]
Střeška S1	1.3	0.086	1.00	0.05	-----	0.18
Podlaha P1	1.3	0.276	0.56	-----	0.15	0.15

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve $W/(m^2K)$, Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve $W/(m^2K)$, U_{eq} je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve $W/(m^2K)$, H, T je měrný tok proudem tepla ve W/K , Délka je délka tepelné vazby v m a Ψ je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve $W/(mK)$.

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,hu}$: 0 W
 Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 36.0 C: 0.01 1/h

Ztráta proudem $F_{i,T}$: 12 W, tj. 0.1 % ze součtu ztrát proudem všech místností
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 12 W, tj. 0.1 % ze součtu celkových ztrát všech místností

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP			
Číslo místnosti:	127	Název místnosti:	Přesíň			
Podlahová plocha A:	3.1 m ²	Objem vzduchu V:	9.3 m ³			
Exponovaný obvod P:	7.2 m	Počet na podlaží:	1			
Návrh. vnitřní teplota T_i :	20.0 C					
Typ vytápění:	nepřerušované					
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.0 1/h			
Název konstrukce	Plocha A [m ²]	U W/(m ² K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m ² K)	U _{eq} W/(m ² K)	H, T [W/K]
Střeška S1	3.1	0.086	1.00	0.05	-----	0.42
Podlaha P1	3.1	0.276	0.56	-----	0.15	0.37
Stěna do místnosti 129	5.2	0.541	0.47	0.05	-----	1.44
Dveře do místnosti 129	1.8	1.200	0.47	0.00	-----	1.02
Stěna do místnosti 125	1.2	0.541	-0.13	0.05	-----	-0.09
Dveře do místnosti 125	1.8	1.700	-0.13	0.02	-----	-0.40

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve $W/(m^2K)$, Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve $W/(m^2K)$, U_{eq} je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve $W/(m^2K)$, H, T je měrný tok proudem tepla ve W/K , Délka je délka tepelné vazby v m a Ψ je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve $W/(mK)$.

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,hu}$: 0 W
 Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 32.0 C: 0.03 1/h

Ztráta proudem $F_{i,T}$: 88 W, tj. 0.5 % ze součtu ztrát proudem všech místností
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 3 W, tj. 0.2 % ze součtu ztrát větráním všech místností

Ztráta celková Fi,HL : **91 W,** tj. 0.5 % ze součtu celkových ztrát všech místností

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP			
Číslo místnosti:	130	Název místnosti:	Přípravná uzenin			
Podlahová plocha A:	7.6 m ²	Objem vzduchu V:	22.8 m ³			
Exponovaný obvod P:	12.2 m	Počet na podlaží:	1			
Návrh. vnitřní teplota Ti:	15.0 C					
Typ vytápění:	nepřerušované					
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.0 1/h			
Název konstrukce	Plocha A [m ²]	U W/(m ² K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m ² K)	Ueq W/(m ² K)	H,T [W/K]
Střeška S1	7.6	0.086	1.00	0.05	-----	1.03
Podlaha P1	7.6	0.276	0.34	-----	0.15	0.55
Stěna do místnosti 129	6.0	0.541	0.29	0.05	-----	1.03
Dveře do místnosti 128	6.6	0.541	0.29	0.00	-----	1.04
Stěna do místnosti 131	12.6	0.227	1.13	0.05	-----	3.94
Stěna do místnosti 103	5.3	0.474	-0.33	0.00	-----	-0.83

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,hu: 0 W
 Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 24.0 C: 0.02 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : **162 W,** tj. 0.9 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním Fi,V : **5 W,** tj. 0.3 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková Fi,HL : **167 W,** tj. 0.9 % ze součtu celkových ztrát všech místností

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP			
Číslo místnosti:	133	Název místnosti:	Přípravná masa			
Podlahová plocha A:	7.6 m ²	Objem vzduchu V:	22.8 m ³			
Exponovaný obvod P:	12.2 m	Počet na podlaží:	1			
Návrh. vnitřní teplota Ti:	15.0 C					
Typ vytápění:	nepřerušované					
Typ větrání:	přirozené	Min. intenzita větrání:	0.0 1/h			
Název konstrukce	Plocha A [m ²]	U W/(m ² K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m ² K)	Ueq W/(m ² K)	H,T [W/K]
Střeška S1	7.6	0.086	1.00	0.05	-----	1.03
Podlaha P1	7.6	0.276	0.34	-----	0.15	0.55
Stěna do místnosti 132	12.6	0.227	1.13	0.05	-----	3.94
Stěna do místnosti 103	5.3	0.474	-0.33	0.00	-----	-0.83
Stěna do místnosti 135	21.5	0.574	-0.33	0.05	-----	-4.43

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,hu: 0 W
 Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 24.0 C: 0.01 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : **6 W,** tj. 0.0 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním Fi,V : **2 W,** tj. 0.1 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková Fi,HL : **8 W,** tj. 0.0 % ze součtu celkových ztrát všech místností

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP
Číslo místnosti:	134	Název místnosti:	Chodba uzenářství
Podlahová plocha A:	15.1 m ²	Objem vzduchu V:	75.5 m ³
Exponovaný obvod P:	22.6 m	Počet na podlaží:	1
Návrh. vnitřní teplota Ti:	15.0 C	Prům. teplota vnitřního vzduchu:	16.5 C

Výška pobytové zóny: 1.0 m
 Gradient teploty vzduchu: 1.00 K/m
 Rozdíl mezi teplotou vzduchu a oper. teplotou: 0.00 C

Typ vytápění: nepřerušované
 Typ větrání: přirozené Min. intenzita větrání: 0.5 1/h

Název konstrukce	Plocha A [m ²]	U W/(m ² K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m ² K)	Ueq W/(m ² K)	H,T [W/K]
Stěna venkovní SE1	45.5	0.179	1.00	0.05	-----	10.42
Dveře dřevěné plné	3.0	1.200	1.00	0.00	-----	3.60
Střecha S1	15.1	0.086	1.00	0.05	-----	2.05
Podlaha P2	15.1	0.273	0.50	-----	0.14	1.59
Stěna do místnosti 128	4.8	0.541	0.47	0.05	-----	1.33
Dveře do místnosti 128	1.8	0.541	0.47	0.00	-----	0.46
Stěna do místnosti 130	6.7	0.574	0.11	0.05	-----	0.46
Dveře do místnosti 130	1.8	1.700	0.11	0.00	-----	0.34
Stěna do místnosti 131	7.1	0.351	0.44	0.05	-----	1.26
Stěna do místnosti 132	7.1	0.351	0.44	0.05	-----	1.26
Dveře do místnosti 133	1.8	1.700	0.11	0.00	-----	0.34
Stěna do místnosti 133	6.7	0.574	0.11	0.05	-----	0.46
Stěna do místnosti 135	7.8	0.474	-0.19	0.05	-----	-0.77
Dveře do místnosti 135	2.0	1.700	-0.19	0.00	-----	-0.65

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,hu: 0 W
 Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 27.0 C: 0.53 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 598 W, tj. 3.5 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním Fi,V : 366 W, tj. 23.5 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková Fi,HL : 964 W, tj. 5.1 % ze součtu celkových ztrát všech místností

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží:	1	Název podlaží:	1.NP
Číslo místnosti:	135	Název místnosti:	Prodejna uzenářství
Podlahová plocha A:	74.3 m ²	Objem vzduchu V:	282.3 m ³
Exponovaný obvod P:	37.7 m	Počet na podlaží:	1
Návrh. vnitřní teplota Ti:	20.0 C		

Typ vytápění: nepřerušované
 Typ větrání: přirozené Min. intenzita větrání: 0.0 1/h

Název konstrukce	Plocha A [m ²]	U W/(m ² K)	Činitel fix [-]	DeltaU W/(m ² K)	Ueq W/(m ² K)	H,T [W/K]
Stěna venkovní SE1	45.5	0.179	1.00	0.05	-----	10.42
Jednoduché okno s dvojskl		25.8	0.700	1.00	0.00	----- 18.09
Střecha S1	74.3	0.086	1.00	0.05	-----	10.10
Podlaha P1	74.3	0.276	0.50	-----	0.15	7.85
Stěna do místnosti 133	7.6	0.574	0.25	0.05	-----	1.19
Stěna do místnosti 134	7.8	0.474	0.16	0.05	-----	0.65
Dveře do místnosti 134	2.0	1.700	0.16	0.00	-----	0.54

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Činitel fix je činitel teplotní redukce vyjadřující vliv teplotního rozdílu působícího na konstrukci a výšky místnosti, DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení tepelného výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,hu}$: 0 W
 Výsledná celková intenzita větrání vztažená na teplotní rozdíl 32.0 C: 0.01 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 1918 W, tj. 9.0 % ze součtu ztrát prostupem všech místností
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 44 W, tj. 2.8 % ze součtu ztrát větráním všech místností
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1962 W, tj. 8.5 % ze součtu celkových ztrát všech místností

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 15833 W, tj. 100.0 % ze ztráty prostupem budovy
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 816 W, tj. 100.0 % ze ztráty větráním budovy
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 16649 W, tj. 100.0 % z celkové tepelné ztráty budovy

PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová venkovní teplota v dané lokalitě $T_{e,o}$: -12.0 C
 Návrhová venkovní teplota pro hodnocenou budovu T_e : -12.0 C

Označ. místnosti a název	Teplota T_i [C]	Podlah. plocha A_f [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celková ztráta F_{iHL} [W]	% ze součtu F_{iHL}	Podíl $F_{iHL}/(T_i-T_e)$ [W/K]
101 Zádveří	18.0	22.4	85.1	1497	7.9%	49.89
102 Kancelář	20.0	17.8	62.3	60	0.3%	1.88
103 Prodejní pl	20.0	813.9	4273.0	10453	55.3%	326.64
104 Příprava pe	20.0	8.3	25.0	343	1.8%	10.71
107 Příprava la	12.0	10.4	31.2	32	0.2%	1.31
108 Chodba	15.0	20.5	102.5	425	2.3%	15.75
109 Sklad pečiv	5.0	2.7	13.5	-96	-0.5%	-5.65
110 Denní místn	20.0	9.9	29.7	540	2.9%	16.88
111 Šatna muži	20.0	5.6	16.8	149	0.8%	4.65
112 WC muži	20.0	3.9	11.7	81	0.4%	2.53
1121 Sprchy muži	24.0	1.6	4.8	99	0.5%	2.74
113 Šatna ženy	20.0	9.2	27.6	233	1.2%	7.30
114 WC ženy	20.0	4.3	12.9	126	0.7%	3.95
1141 Sprcha ženy	24.0	1.8	5.4	179	0.9%	4.97
123 Sklad	15.0	84.1	338.0	1599	8.5%	59.23
124 Šatna	20.0	11.6	34.2	270	1.4%	8.42
125 Sprcha	24.0	1.4	4.2	47	0.2%	1.30
126 WC	24.0	1.3	3.9	12	0.1%	0.34
127 Přesíň	20.0	3.1	9.3	91	0.5%	2.85
130 Přípravna u	15.0	7.6	22.8	167	0.9%	6.95
133 Přípravna m	15.0	7.6	22.8	8	0.0%	0.34
134 Chodba uz en	15.0	15.1	75.5	964	5.1%	35.69
135 Prodejna uz	20.0	74.3	282.3	1962	8.5%	50.23
Součet:		1138.4	5494.5		100.0%	

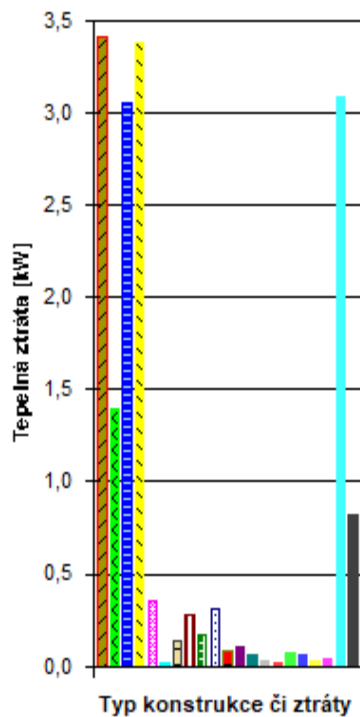
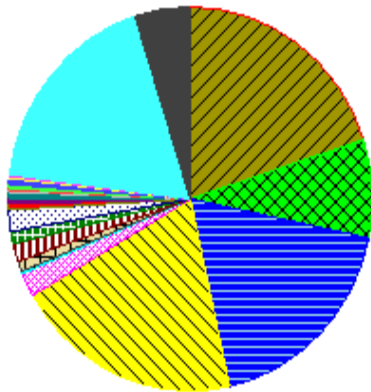
CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

Celk. tep. ztráta (tep. výkon) $F_{i,HL}$: 16.649 kW 100.0 %

Tepelná ztráta prostupem $F_{i,T}$: 15.833 kW 95.1 %
 Tepelná ztráta větráním $F_{i,V}$: 0.816 kW 4.9 %

Tep. ztráta prostupem:	Plocha:	$F_{i,T}/m^2$:
Stěna venkovní SE1	3.407 kW 20.5 %	612.2 m ² 5.6 W/m ²
Jednoduché okno s dvojskl	1.396 kW 8.4 %	64.7 m ² 21.6 W/m ²
Střecha S1	3.048 kW 18.3 %	1134.6 m ² 2.7 W/m ²
Podlaha P1	3.382 kW 20.3 %	1016.9 m ² 3.3 W/m ²
Světlík	0.353 kW 2.1 %	15.8 m ² 22.4 W/m ²
Stěna do místosti 129	0.024 kW 0.1 %	3.4 m ² 7.1 W/m ²

Stěna do místnosti 101	0.113 kW	0.7 %	34.6 m2	3.3 W/m2
Stěna do místnosti 105	0.163 kW	1.0 %	18.3 m2	8.9 W/m2
Stěna do místnosti 106	0.057 kW	0.3 %	12.9 m2	4.5 W/m2
Stěna do místnosti 107	0.061 kW	0.4 %	26.8 m2	2.3 W/m2
Stěna do místnosti 123	0.063 kW	0.4 %	45.3 m2	1.4 W/m2
Dveře do místnosti 123	0.040 kW	0.2 %	4.6 m2	8.7 W/m2
Stěna do místnosti 125	-0.019 kW	-0.1 %	8.7 m2	-2.2 W/m2
Stěna do místnosti 130	0.054 kW	0.3 %	12.0 m2	4.5 W/m2
Stěna do místnosti 131+13	0.185 kW	1.1 %	14.3 m2	12.9 W/m2
Stěna do místnosti 132	0.120 kW	0.7 %	17.9 m2	6.7 W/m2
Stěna do místnosti 109	0.135 kW	0.8 %	18.5 m2	7.3 W/m2
Stěna do místnosti 108	0.011 kW	0.1 %	3.4 m2	3.2 W/m2
Dveře do místnosti 108	0.024 kW	0.1 %	6.0 m2	4.0 W/m2
Stěna do místnosti 105	0.077 kW	0.5 %	9.8 m2	7.9 W/m2
Stěna do místnosti 103	-0.130 kW	-0.8 %	63.6 m2	-2.0 W/m2
Stěna do místnosti 108	-0.015 kW	-0.1 %	7.6 m2	-2.0 W/m2
Stěna do místnosti 123	-0.019 kW	-0.1 %	9.6 m2	-2.0 W/m2
Stěna do místnosti 106	0.020 kW	0.1 %	9.6 m2	2.1 W/m2
Podlaha P2	0.281 kW	1.7 %	122.3 m2	2.3 W/m2
Dveře do místnosti 107	0.010 kW	0.1 %	2.0 m2	5.0 W/m2
Stěna do místnosti 104	-0.041 kW	-0.2 %	5.6 m2	-7.4 W/m2
Dveře do místnosti 104	-0.017 kW	-0.1 %	2.0 m2	-8.7 W/m2
Stěna do místnosti 115	0.366 kW	2.2 %	48.3 m2	7.6 W/m2
Stěna do místnosti 110	-0.040 kW	-0.2 %	5.3 m2	-7.5 W/m2
Dveře do místnosti 110	-0.017 kW	-0.1 %	2.0 m2	-8.7 W/m2
Dveře do místnosti 108	-0.069 kW	-0.4 %	11.0 m2	-6.3 W/m2
Stěna do místnosti 115	0.059 kW	0.4 %	7.5 m2	7.9 W/m2
Stěna do místnosti 112.1	-0.009 kW	-0.1 %	3.6 m2	-2.6 W/m2
Dveře do místnosti 112.1	-0.013 kW	-0.1 %	1.8 m2	-7.1 W/m2
Stěna do místnosti 112	0.009 kW	0.1 %	3.6 m2	2.5 W/m2
Dveře do místnosti 112	0.012 kW	0.1 %	1.8 m2	6.7 W/m2
Stěna do místnosti 113	-0.000 kW	-0.0 %	5.4 m2	-0.1 W/m2
Stěna do místnosti 104	0.014 kW	0.1 %	5.7 m2	2.5 W/m2
Dveře do místnosti 116	0.024 kW	0.1 %	6.3 m2	3.8 W/m2
Stěna do místnosti 114.1	-0.012 kW	-0.1 %	4.4 m2	-2.6 W/m2
Dveře do místnosti 114.1	-0.013 kW	-0.1 %	1.8 m2	-7.1 W/m2
Stěna do místnosti 116	0.020 kW	0.1 %	4.5 m2	4.4 W/m2
Stěna do místnosti 118	0.170 kW	1.0 %	21.3 m2	8.0 W/m2
Stěna do místnosti 114	0.011 kW	0.1 %	4.4 m2	2.5 W/m2
Dveře do místnosti 114	0.012 kW	0.1 %	1.8 m2	6.7 W/m2
Dveře dřevěné plně	0.308 kW	1.8 %	9.0 m2	34.2 W/m2
Stěna do místnosti 119	0.078 kW	0.5 %	12.5 m2	6.3 W/m2
Stěna do místnosti 120	0.100 kW	0.6 %	16.0 m2	6.3 W/m2
Stěna do místnosti 121	0.066 kW	0.4 %	10.5 m2	6.3 W/m2
Stěna do místnosti 116	0.053 kW	0.3 %	12.7 m2	4.2 W/m2
Stěna do místnosti 117	0.023 kW	0.1 %	3.6 m2	6.3 W/m2
Dveředo místnosti 103	-0.040 kW	-0.2 %	4.6 m2	-8.7 W/m2
Stěna do místnosti 122	0.040 kW	0.2 %	14.9 m2	2.7 W/m2
Stěna do místnosti 128	0.075 kW	0.5 %	11.4 m2	6.6 W/m2
Stěna do místnosti 134	0.027 kW	0.2 %	10.8 m2	2.5 W/m2
Dveře do místnosti 134	0.033 kW	0.2 %	3.8 m2	8.7 W/m2
Stěna do místnosti 126	0.012 kW	0.1 %	1.8 m2	6.7 W/m2
Stěna do místnosti 127	0.003 kW	0.0 %	1.2 m2	2.1 W/m2
Dveře do místnosti 127	0.012 kW	0.1 %	1.8 m2	6.7 W/m2
Stěna do místnosti 129	0.065 kW	0.4 %	11.2 m2	5.8 W/m2
Dveře do místnosti 129	0.032 kW	0.2 %	1.8 m2	18.0 W/m2
Dveře do místnosti 125	-0.013 kW	-0.1 %	1.8 m2	-7.1 W/m2
Dveře do místnosti 128	0.037 kW	0.2 %	8.4 m2	4.4 W/m2
Stěna do místnosti 131	0.107 kW	0.6 %	19.7 m2	5.4 W/m2
Stěna do místnosti 103	-0.040 kW	-0.2 %	10.6 m2	-3.8 W/m2
Stěna do místnosti 135	-0.117 kW	-0.7 %	29.3 m2	-4.0 W/m2
Dveře do místnosti 130	0.009 kW	0.1 %	1.8 m2	5.0 W/m2
Stěna do místnosti 132	0.030 kW	0.2 %	7.1 m2	4.2 W/m2
Dveře do místnosti 133	0.009 kW	0.1 %	1.8 m2	5.0 W/m2
Stěna do místnosti 133	0.046 kW	0.3 %	14.3 m2	3.2 W/m2
Dveře do místnosti 135	-0.017 kW	-0.1 %	2.0 m2	-8.7 W/m2
Tepelné vazby	3.080 kW	18.5 %	---	---



PRŮMĚRNÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy H,T:	560.8 W/K
Plocha obálky budovy A:	3099.2 m ²
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em,N,20} :	0.31 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}	0.18 W/m²K

Ztráty 2018, (c) 2018 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Obchodní centrum

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 6592,8 m³

Plocha ohraničujících konstrukcí A: 3099,2 m²

Převažující návrhová vnitřní teplota T_{im}: 20,0 C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N} = 0,31 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} = 0,18 W/m²K

U_{em} < U_{em,N} ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B

Slovní popis: úsporná

Klasifikační ukazatel CI: 0,6

Ztráty 2018, (c) 2018 Svoboda Software

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.4

Tepelná stabilita místnosti v letním období dle ČSN 73 0540 – software
SIMULACE 2018

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název úlohy : **101 Zádveří**
Zpracovatel : Tomáš Pospíšil
Zakázka : VŠB
Datum : 24.11.2018

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 7. (kvazistacionární stav)
Zeměpisná šířka a délka: 50 + 18 st.
Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h
Objem vzduchu v místnosti: 85.12 m³
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 22.89 m²
Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.10 W/(m²K)
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m²K)

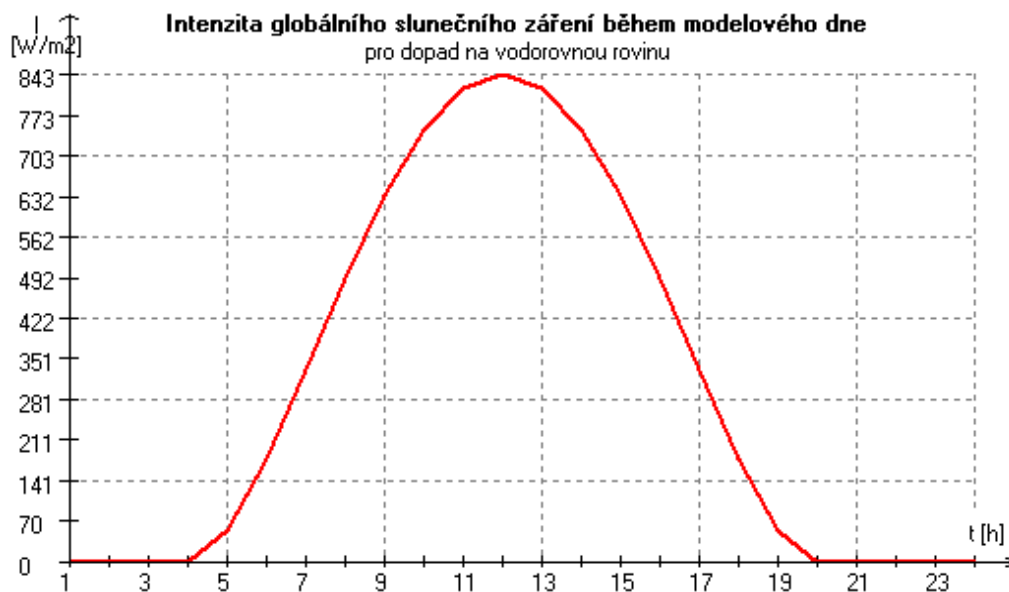
Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]		Teplota větr. vzduchu [C]		Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]			Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	0.1	0.0	18.9	18.9	50	0	18.9	18.9	18.9	0
2	0.1	0.0	18.2	18.2	50	0	18.2	18.2	18.2	0
3	0.1	0.0	18.0	18.0	50	0	18.0	18.0	18.0	0
4	0.1	0.0	18.2	18.2	50	0	18.2	18.2	18.2	0
5	0.1	0.0	18.9	18.9	50	0	18.9	18.9	18.9	54
6	1.5	0.0	20.1	20.1	50	0	20.1	20.1	20.1	177
7	1.5	0.0	21.5	21.5	100	0	21.5	21.5	21.5	332
8	1.5	0.0	23.2	23.2	200	0	23.2	23.2	23.2	491
9	1.5	0.0	25.0	25.0	200	0	25.0	25.0	25.0	634
10	1.5	0.0	26.8	26.8	200	0	26.8	26.8	26.8	747
11	2.0	0.0	28.5	28.5	200	0	28.5	28.5	28.5	819
12	2.0	0.0	29.9	29.9	200	0	29.9	29.9	29.9	843
13	2.0	0.0	31.1	31.1	200	0	31.1	31.1	31.1	819
14	2.0	0.0	31.8	31.8	200	0	31.8	31.8	31.8	747
15	2.0	0.0	32.0	32.0	200	0	32.0	32.0	32.0	634
16	2.0	0.0	31.8	31.8	200	0	31.8	31.8	31.8	491
17	2.0	0.0	31.1	31.1	200	0	31.1	31.1	31.1	332
18	2.0	0.0	30.0	30.0	200	0	30.0	30.0	30.0	177
19	1.5	0.0	28.5	28.5	200	0	28.5	28.5	28.5	54
20	1.5	0.0	26.8	26.8	200	0	26.8	26.8	26.8	0
21	1.5	0.0	25.0	25.0	200	0	25.0	25.0	25.0	0
22	1.5	0.0	23.2	23.2	200	0	23.2	23.2	23.2	0
23	0.1	0.0	21.5	21.5	50	0	21.5	21.5	21.5	0
24	0.1	0.0	20.1	20.1	50	0	20.1	20.1	20.1	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.



Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **Stěna východ**
 Plocha konstrukce: 6.78 m² Souč. prostupu tepla U: 0.20 W/(m²K)
 Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W
 Orientace konstrukce: jih
 Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Legovaná ocel (13% C)	0.0010	20.000	870.0	7850.0
2	Isover Fassil	0.2000	0.041	800.0	50.0
3	Legovaná ocel (13% C)	0.0010	20.000	870.0	7850.0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **Stěna jih**
 Plocha konstrukce: 4.80 m² Souč. prostupu tepla U: 0.20 W/(m²K)
 Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W
 Orientace konstrukce: jih
 Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Legovaná ocel (13% C)	0.0010	20.000	870.0	7850.0
2	Isover Fassil	0.2000	0.041	800.0	50.0
3	Legovaná ocel (13% C)	0.0010	20.000	870.0	7850.0

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **Střecha**
 Plocha konstrukce: 22.89 m² Souč. prostupu tepla U: 0.10 W/(m²K)
 Odpor při přestupu R_{si}: 0.10 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W
 Orientace konstrukce: jih
 Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Legovaná ocel (13% C)	0.0010	20.000	870.0	7850.0

2	Fatrapar P druh 21	0.0200	0.300	1470.0	900.0
3	Isover R	0.1400	0.076	800.0	130.0
4	Isover R	0.1400	0.038	800.0	130.0
5	Isover R	0.1400	0.038	800.0	130.0
6	Geotextilie Fatratex	0.0100	0.034	1270.0	30.0
7	Fatrafol 817	0.0360	0.350	1470.0	1400.0

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce:	Okna jih		
Plocha konstrukce:	15.20 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.70 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	4.00 m	Výška konstrukce:	3.80 m
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m ² K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace konstrukce:	jih		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.500

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
- 2 skla antireflexní s SiO

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Konstrukce číslo 2

Označení konstrukce:	Okna východ		
Plocha konstrukce:	21.28 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.70 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	5.60 m	Výška konstrukce:	3.80 m
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m ² K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace konstrukce:	východ		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.500

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
- 2 skla antireflexní s SiO

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

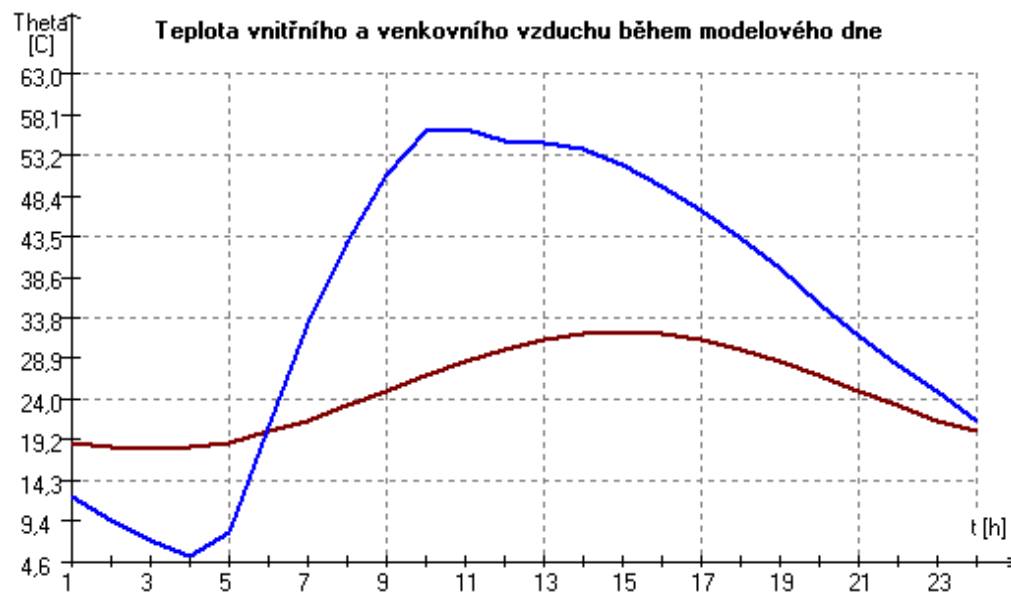
VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	12.41	11.62	12.01
2	0.0	9.50	8.79	9.14
3	0.0	7.07	6.44	6.76
4	0.0	5.12	4.56	4.84
5	1464.2	8.06	8.83	8.45
6	4956.8	20.72	24.39	22.56
7	6495.6	32.96	38.50	35.73
8	6726.3	42.89	49.18	46.04
9	6732.7	50.88	57.75	54.32
10	6139.6	56.20	62.97	59.59
11	4860.5	56.30	62.89	59.60
12	3609.2	55.04	60.62	57.83
13	3372.2	54.70	60.06	57.38
14	2964.0	53.96	58.85	56.40
15	2337.7	52.22	56.36	54.29
16	1695.2	49.56	52.89	51.23

17	1274.1	46.59	49.27	47.93
18	876.6	43.24	45.27	44.25
19	313.7	39.66	40.53	40.09
20	0.0	35.47	35.74	35.60
21	0.0	31.68	31.72	31.70
22	0.0	28.13	27.95	28.04
23	0.0	24.86	24.17	24.51
24	0.0	21.31	20.54	20.92
Minimální hodnota:		5.12	4.56	4.84
Průměrná hodnota:		34.94	37.49	36.22
Maximální hodnota:		56.30	62.97	59.60



Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: 101 Zádveří

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2018.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00$ C

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 56,30$ C

$T_{ai,max} > T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název úlohy : **102**
Zpracovatel : Tomáš Pospíšil
Zakázka : VŠB
Datum : 24.11.2018

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 7. (kvazistacionární stav)
Zeměpisná šířka a délka: 50 + 18 st.
Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h
Objem vzduchu v místnosti: 55.30 m³
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 15.82 m²
Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.10 W/(m²K)
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m²K)

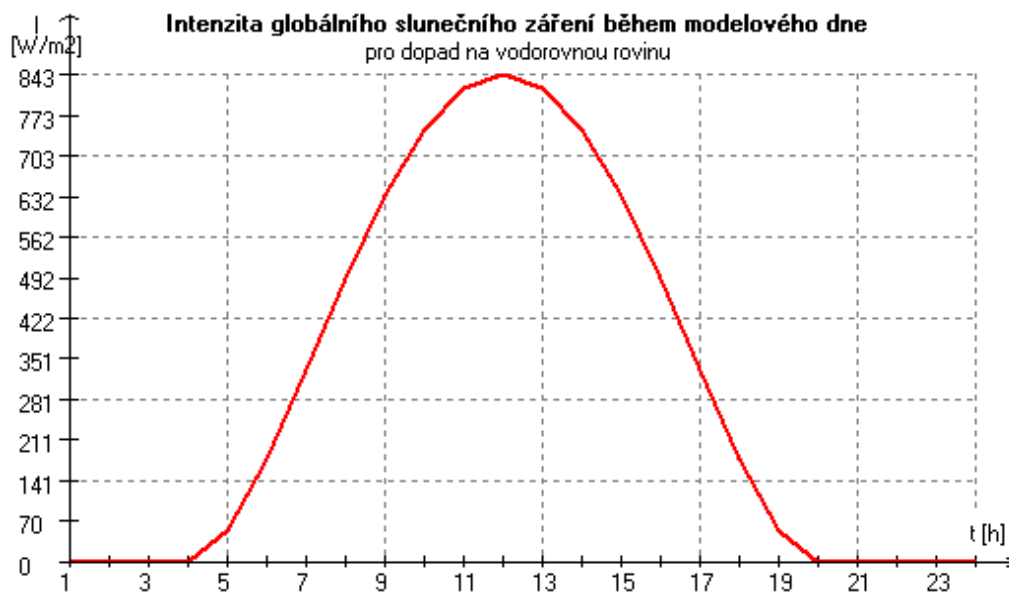
Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]		Teplota větr. vzduchu [C]		Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]			Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	0.1	0.0	18.9	18.9	0	0	18.9	18.9	18.9	0
2	0.1	0.0	18.2	18.2	0	0	18.2	18.2	18.2	0
3	0.1	0.0	18.0	18.0	0	0	18.0	18.0	18.0	0
4	0.1	0.0	18.2	18.2	0	0	18.2	18.2	18.2	0
5	0.1	0.0	18.9	18.9	0	0	18.9	18.9	18.9	54
6	0.1	0.0	20.1	20.1	0	0	20.1	20.1	20.1	177
7	0.1	0.0	21.5	21.5	0	0	21.5	21.5	21.5	332
8	0.1	0.0	23.2	23.2	0	0	23.2	23.2	23.2	491
9	0.1	0.0	25.0	25.0	0	0	25.0	25.0	25.0	634
10	0.1	0.0	26.8	26.8	0	0	26.8	26.8	26.8	747
11	0.1	0.0	28.5	28.5	0	0	28.5	28.5	28.5	819
12	0.1	0.0	29.9	29.9	0	0	29.9	29.9	29.9	843
13	0.1	0.0	31.1	31.1	0	0	31.1	31.1	31.1	819
14	0.1	0.0	31.8	31.8	0	0	31.8	31.8	31.8	747
15	0.1	0.0	32.0	32.0	0	0	32.0	32.0	32.0	634
16	0.1	0.0	31.8	31.8	0	0	31.8	31.8	31.8	491
17	0.1	0.0	31.1	31.1	0	0	31.1	31.1	31.1	332
18	0.1	0.0	30.0	30.0	0	0	30.0	30.0	30.0	177
19	0.1	0.0	28.5	28.5	0	0	28.5	28.5	28.5	54
20	0.1	0.0	26.8	26.8	0	0	26.8	26.8	26.8	0
21	0.1	0.0	25.0	25.0	0	0	25.0	25.0	25.0	0
22	0.1	0.0	23.2	23.2	0	0	23.2	23.2	23.2	0
23	0.1	0.0	21.5	21.5	0	0	21.5	21.5	21.5	0
24	0.1	0.0	20.1	20.1	0	0	20.1	20.1	20.1	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.



Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Vnitřní konstrukce**
 Plocha konstrukce: 40.50 m² Souč. prostupu tepla U: 0.66 W/(m²K)
 Odpor při přestupu R_{si}: 0.10 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Ytong omítka vnitřní	0.0100	0.350	1000.0	1000.0
2	Ytong Klasik 125	0.1250	0.098	1000.0	350.0
3	Ytong omítka vnitřní	0.0100	0.350	1000.0	1000.0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **Střecha**
 Plocha konstrukce: 15.80 m² Souč. prostupu tepla U: 0.10 W/(m²K)
 Odpor při přestupu R_{si}: 0.10 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W
 Orientace konstrukce: horizont
 Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Legovaná ocel (13% C)	0.0010	20.000	870.0	7850.0
2	Fatrapar P druh 21	0.0200	0.300	1470.0	900.0
3	Isover R	0.1400	0.076	800.0	130.0
4	Isover R	0.1400	0.038	800.0	130.0
5	Isover R	0.1400	0.038	800.0	130.0
6	Geotextilie Fatratex	0.0100	0.034	1270.0	30.0
7	Fatrafol 817	0.0360	0.350	1470.0	1400.0

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

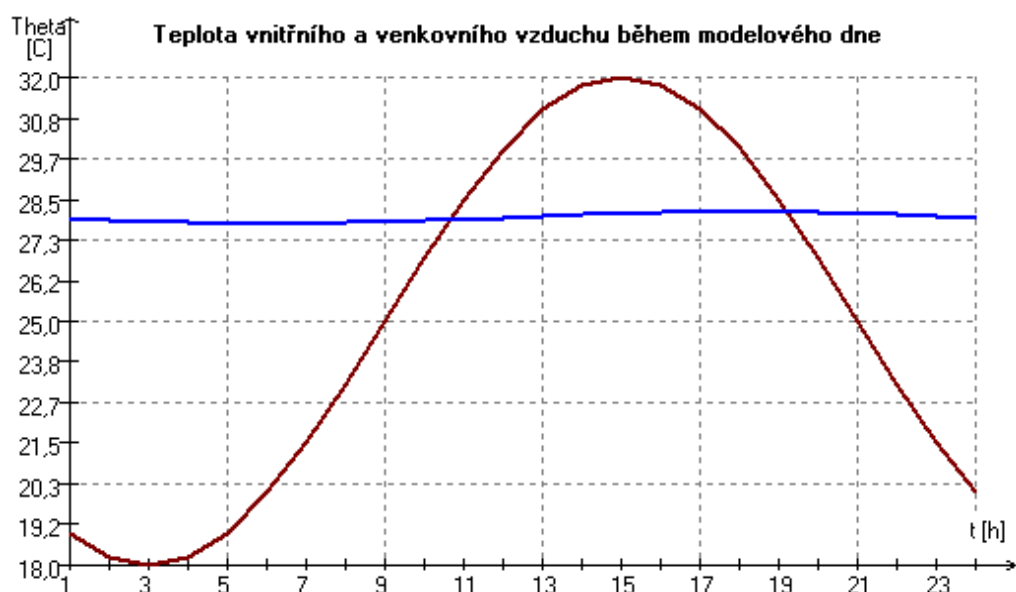
Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	27.94	28.05	28.00
2	0.0	27.90	28.02	27.96
3	0.0	27.87	27.99	27.93
4	0.0	27.84	27.96	27.90
5	0.0	27.82	27.93	27.87
6	0.0	27.82	27.91	27.86
7	0.0	27.82	27.90	27.86
8	0.0	27.83	27.90	27.87
9	0.0	27.86	27.90	27.88
10	0.0	27.90	27.92	27.91
11	0.0	27.94	27.93	27.93
12	0.0	27.98	27.96	27.97
13	0.0	28.02	27.99	28.00
14	0.0	28.06	28.02	28.04
15	0.0	28.09	28.05	28.07
16	0.0	28.12	28.08	28.10
17	0.0	28.14	28.11	28.12
18	0.0	28.15	28.13	28.14
19	0.0	28.15	28.14	28.14
20	0.0	28.13	28.15	28.14
21	0.0	28.11	28.14	28.12
22	0.0	28.07	28.13	28.10
23	0.0	28.03	28.11	28.07
24	0.0	27.99	28.09	28.04

Minimální hodnota: 27.82 27.90 27.86
Průměrná hodnota: 27.98 28.02 28.00

Maximální hodnota: 28.15 28.15 28.14



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: 102

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2018.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 28,15\text{ C}$

$T_{ai,max} > T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název úlohy : **103 Prodejna**
Zpracovatel : Tomáš Pospíšil
Zakázka : VŠB
Datum : 24.11.2018

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 6. (kvazistacionární stav)
Zeměpisná šířka a délka: 50 + 18 st.
Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h
Objem vzduchu v místnosti: 4273.00 m³
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 791.20 m²
Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.10 W/(m²K)
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m²K)

Okrajové podmínky výpočtu:

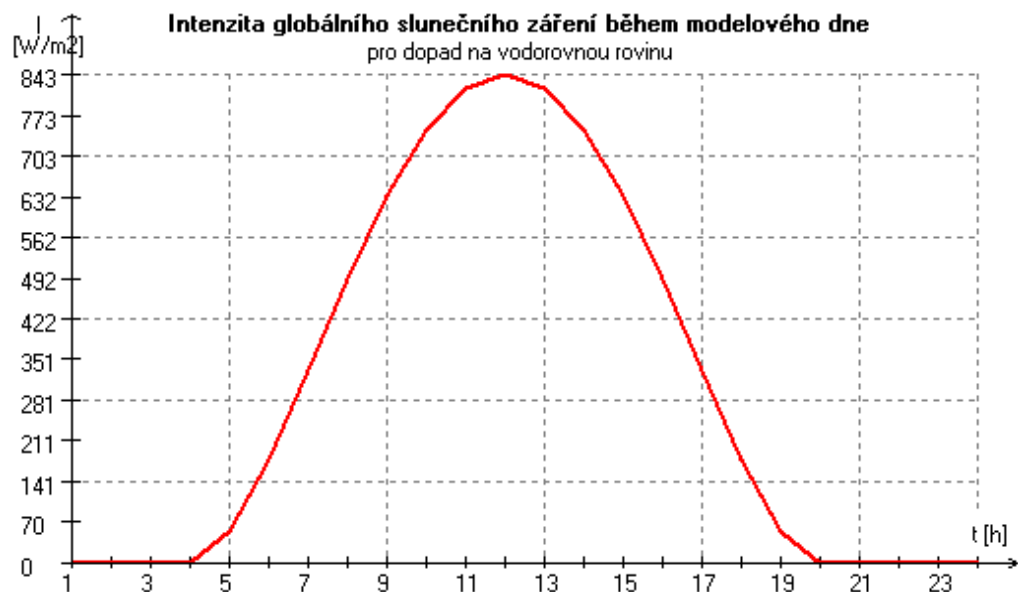
Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]		Teplota větr. vzduchu [C]		Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]			Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	0.1	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	0.1	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	0.1	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	0.1	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	0.1	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	54
6	0.1	0.0	18.1	18.1	1250	0	18.1	18.1	18.1	177
7	0.1	0.0	19.5	19.5	1250	0	19.5	19.5	19.5	332
8	0.1	0.0	21.2	21.2	1250	0	21.2	21.2	21.2	491
9	0.1	0.0	23.0	23.0	1250	0	23.0	23.0	23.0	634
10	0.1	0.0	24.8	24.8	1250	0	24.8	24.8	24.8	747
11	0.1	0.0	26.5	26.5	1250	0	26.5	26.5	26.5	819
12	0.1	0.0	27.9	27.9	1250	0	27.9	27.9	27.9	843
13	0.1	0.0	29.1	29.1	1250	0	29.1	29.1	29.1	819
14	0.1	0.0	29.8	29.8	1250	0	29.8	29.8	29.8	747
15	0.1	0.0	30.0	30.0	1250	0	30.0	30.0	30.0	634

16	0.1	0.0	29.8	29.8	1250	0	29.8	29.8	29.8	491
17	0.1	0.0	29.1	29.1	1250	0	29.1	29.1	29.1	332
18	0.1	0.0	28.0	28.0	1250	0	28.0	28.0	28.0	177
19	0.1	0.0	26.5	26.5	1250	0	26.5	26.5	26.5	54
20	0.1	0.0	24.8	24.8	1250	0	24.8	24.8	24.8	0
21	0.1	0.0	23.0	23.0	1250	0	23.0	23.0	23.0	0
22	0.1	0.0	21.2	21.2	1250	0	21.2	21.2	21.2	0
23	0.1	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	0.1	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.



Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednovrstevná konstrukce

Označení konstrukce: **Stěna sever**

Plocha konstrukce: 111.50 m²

Souč. prostupu tepla U: 0.20 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W

Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: sever

Pohltivost slun. záření: 0.60

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Legovaná ocel (13% C)	0.0010	20.000	870.0	7850.0
2	Isover Fassil	0.2000	0.041	800.0	50.0
3	Legovaná ocel (13% C)	0.0010	20.000	870.0	7850.0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednovrstevná konstrukce

Označení konstrukce: **Stěna východ**

Plocha konstrukce: 11.62 m²

Souč. prostupu tepla U: 0.20 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W

Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: východ

Pohltivost slun. záření: 0.60

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Legovaná ocel (13% C)	0.0010	20.000	870.0	7850.0
2	Isover Fassil	0.2000	0.041	800.0	50.0

3	Legovaná ocel (13% C	0.0010	20.000	870.0	7850.0
---	----------------------	--------	--------	-------	--------

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednovrstevná konstrukce

Označení konstrukce:	Stěna jih		
Plocha konstrukce:	205.00 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.20 W/(m ² K)
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m ² K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace konstrukce:	jih		
Pohltivost slun. záření:	0.60	Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.	

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Legovaná ocel (13% C	0.0010	20.000	870.0	7850.0
2	Isover Fassil	0.2000	0.041	800.0	50.0
3	Legovaná ocel (13% C	0.0010	20.000	870.0	7850.0

Konstrukce číslo 4 ... vnější jednovrstevná konstrukce

Označení konstrukce:	Střecha		
Plocha konstrukce:	205.00 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.10 W/(m ² K)
Odpor při přestupu Rsi:	0.10 m ² K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace konstrukce:	horizont		
Pohltivost slun. záření:	0.60	Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.	

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Legovaná ocel (13% C	0.0010	20.000	870.0	7850.0
2	Fatrapar P druh 21	0.0200	0.300	1470.0	900.0
3	Isover R	0.1400	0.076	800.0	130.0
4	Isover R	0.1400	0.038	800.0	130.0
5	Isover R	0.1400	0.038	800.0	130.0
6	Geotextilie Fatratex	0.0100	0.034	1270.0	30.0
7	Fatrafol 817	0.0360	0.350	1470.0	1400.0

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce:	Světlík		
Plocha konstrukce:	15.80 m ²	Souč. prostupu tepla U:	1.70 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	1.50 m	Výška konstrukce:	10.53 m
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m ² K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace konstrukce:	horizont		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.850

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
- 1 sklo čirá bez pokovení

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Konstrukce číslo 2

Označení konstrukce:	Okna Východ		
Plocha konstrukce:	36.86 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.70 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	9.70 m	Výška konstrukce:	3.80 m
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m ² K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace konstrukce:	sever		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.700

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
- 3 skla čirá bez pokovení

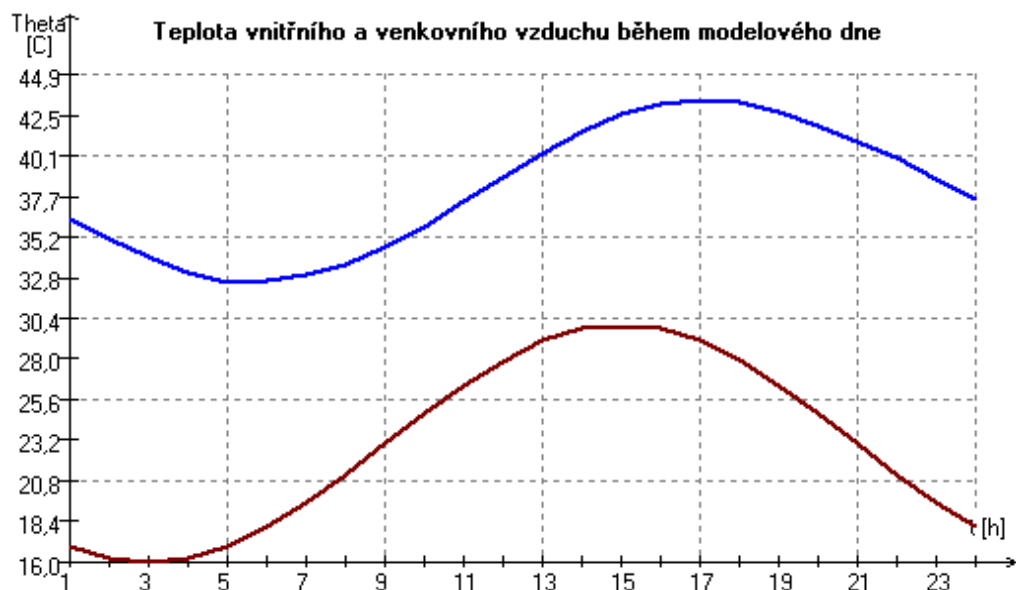
Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	36.32	36.74	36.53
2	0.0	35.20	35.61	35.41
3	0.0	34.14	34.57	34.35
4	0.0	33.17	33.58	33.38
5	2031.8	32.60	33.28	32.94
6	3896.0	32.69	33.73	33.21
7	4715.9	33.03	34.24	33.64
8	6242.8	33.67	35.14	34.40
9	7877.8	34.64	36.37	35.51
10	9192.2	35.90	37.86	36.88
11	10012.9	37.33	39.46	38.39
12	10358.0	38.80	41.05	39.92
13	10158.7	40.25	42.50	41.38
14	9460.6	41.52	43.67	42.60
15	8310.1	42.53	44.49	43.51
16	6756.8	43.19	44.87	44.03
17	4845.7	43.44	44.78	44.11
18	2988.0	43.26	44.28	43.77
19	1025.0	42.68	43.34	43.01
20	0.0	41.84	42.28	42.06
21	0.0	40.92	41.32	41.12
22	0.0	39.94	40.34	40.14
23	0.0	38.72	39.09	38.90
24	0.0	37.51	37.90	37.70
Minimální hodnota:		32.60	33.28	32.94
Průměrná hodnota:		38.05	39.19	38.62
Maximální hodnota:		43.44	44.87	44.11



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: 103 Prodejna

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2018.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00$ C

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 43,44$ C

$T_{ai,max} > T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název úlohy : **110 Denní místnost**

Zpracovatel : Tomáš Pospíšil

Zakázka : VŠB

Datum : 24.11.2018

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 7. (kvazistacionární stav)

Zeměpisná šířka a délka: 50 + 18 st.

Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h

Objem vzduchu v místnosti: 9.68 m³

Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 29.04 m²

Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.10 W/(m²K)

Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m²K)

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]		Teplota větr. vzduchu [C]		Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]			Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	0.1	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	0.1	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	0.1	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	0.1	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	0.1	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
6	0.1	0.0	18.1	18.1	250	0	18.1	18.1	18.1	0
7	0.1	0.0	19.5	19.5	250	0	19.5	19.5	19.5	0
8	0.1	0.0	21.2	21.2	250	0	21.2	21.2	21.2	0
9	0.1	0.0	23.0	23.0	250	0	23.0	23.0	23.0	0
10	0.1	0.0	24.8	24.8	250	0	24.8	24.8	24.8	0
11	0.1	0.0	26.5	26.5	250	0	26.5	26.5	26.5	0
12	0.1	0.0	27.9	27.9	250	0	27.9	27.9	27.9	0
13	0.1	0.0	29.1	29.1	250	0	29.1	29.1	29.1	0
14	0.1	0.0	29.8	29.8	250	0	29.8	29.8	29.8	0
15	0.1	0.0	30.0	30.0	250	0	30.0	30.0	30.0	0
16	0.1	0.0	29.8	29.8	250	0	29.8	29.8	29.8	0
17	0.1	0.0	29.1	29.1	250	0	29.1	29.1	29.1	0
18	0.1	0.0	28.0	28.0	250	0	28.0	28.0	28.0	0
19	0.1	0.0	26.5	26.5	250	0	26.5	26.5	26.5	0

20	0.1	0.0	24.8	24.8	250	0	24.8	24.8	24.8	0
21	0.1	0.0	23.0	23.0	250	0	23.0	23.0	23.0	0
22	0.1	0.0	21.2	21.2	250	0	21.2	21.2	21.2	0
23	0.1	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	0.1	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.

Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **Stěna jih**

Plocha konstrukce: 22.00 m² Souč. prostupu tepla U: 0.20 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: jih

Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Legovaná ocel (13% C	0.0010	20.000	870.0	7850.0
2	Isover Fassil	0.2000	0.041	800.0	50.0
3	Legovaná ocel (13% C	0.0010	20.000	870.0	7850.0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **Střecha**

Plocha konstrukce: 9.68 m² Souč. prostupu tepla U: 0.10 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.10 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: jih

Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Legovaná ocel (13% C	0.0010	20.000	870.0	7850.0
2	Fatrapar P druh 21	0.0200	0.300	1470.0	900.0
3	Isover R	0.1400	0.076	800.0	130.0
4	Isover R	0.1400	0.038	800.0	130.0
5	Isover R	0.1400	0.038	800.0	130.0
6	Geotextilie Fatratex	0.0100	0.034	1270.0	30.0
7	Fatrafol 817	0.0360	0.350	1470.0	1400.0

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce: **Okno jih**

Plocha konstrukce: 1.20 m² Souč. prostupu tepla U: 0.70 W/(m²K)

Šířka konstrukce: 0.80 m Výška konstrukce: 1.50 m

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: jih

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.500

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:

- 3 skla s pokovením nitridem titanu

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	10.97	10.61	10.79
2	0.0	10.46	10.11	10.28
3	0.0	9.97	9.62	9.79
4	0.0	9.50	9.15	9.32
5	0.0	9.07	8.70	8.88
6	0.0	9.81	9.46	9.64
7	0.0	10.46	10.06	10.26
8	0.0	11.07	10.62	10.84
9	0.0	11.67	11.19	11.43
10	0.0	12.28	11.78	12.03
11	0.0	12.91	12.41	12.66
12	0.0	13.58	13.08	13.33
13	0.0	14.28	13.78	14.03
14	0.0	15.00	14.52	14.76
15	0.0	15.74	15.29	15.52
16	0.0	16.49	16.07	16.28
17	0.0	17.24	16.87	17.05
18	0.0	17.99	17.64	17.82
19	0.0	18.70	18.39	18.55
20	0.0	19.37	19.07	19.22
21	0.0	19.98	19.69	19.84
22	0.0	20.51	20.22	20.37
23	0.0	19.80	19.47	19.64
24	0.0	19.14	18.83	18.99
Minimální hodnota:		9.07	8.70	8.88
Průměrná hodnota:		14.42	14.03	14.22
Maximální hodnota:		20.51	20.22	20.37

Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: 110 Denní místnost

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2018.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00$ C

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 20,51$ C

$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název úlohy : **Šatna 124**
Zpracovatel : Tomáš Pospíšil
Zakázka : VŠB
Datum : 24.11.2018

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

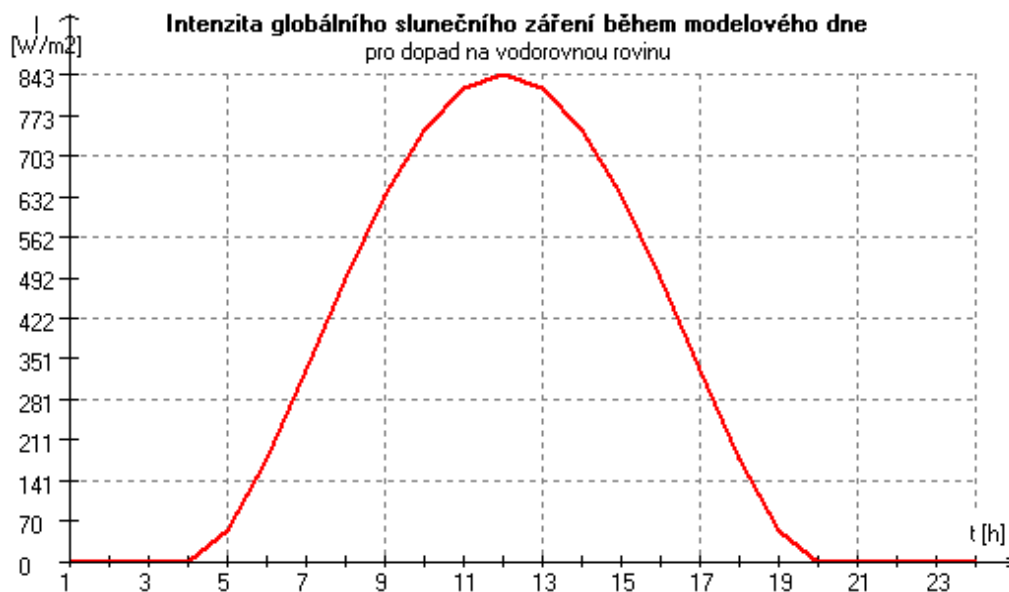
Hodnocený den/časový úsek: 21. 7. (kvazistacionární stav)
Zeměpisná šířka a délka: 50 + 15 st.
Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h
Objem vzduchu v místnosti: 34.77 m³
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 11.59 m²
Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.10 W/(m²K)
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m²K)

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]		Teplota větr. vzduchu [C]		Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]			Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	0.1	0.0	18.9	18.9	50	0	18.9	18.9	18.9	0
2	0.1	0.0	18.2	18.2	50	0	18.2	18.2	18.2	0
3	0.1	0.0	18.0	18.0	50	0	18.0	18.0	18.0	0
4	0.1	0.0	18.2	18.2	50	0	18.2	18.2	18.2	0
5	0.1	0.0	18.9	18.9	50	0	18.9	18.9	18.9	54
6	0.1	0.0	20.1	20.1	50	0	20.1	20.1	20.1	177
7	0.1	0.0	21.5	21.5	50	0	21.5	21.5	21.5	332
8	0.1	0.0	23.2	23.2	50	0	23.2	23.2	23.2	491
9	0.1	0.0	25.0	25.0	50	0	25.0	25.0	25.0	634
10	0.1	0.0	26.8	26.8	50	0	26.8	26.8	26.8	747
11	0.1	0.0	28.5	28.5	50	0	28.5	28.5	28.5	819
12	0.1	0.0	29.9	29.9	100	0	29.9	29.9	29.9	843
13	0.1	0.0	31.1	31.1	150	0	31.1	31.1	31.1	819
14	0.1	0.0	31.8	31.8	100	0	31.8	31.8	31.8	747
15	0.1	0.0	32.0	32.0	100	0	32.0	32.0	32.0	634
16	0.1	0.0	31.8	31.8	100	0	31.8	31.8	31.8	491
17	0.1	0.0	31.1	31.1	100	0	31.1	31.1	31.1	332
18	0.1	0.0	30.0	30.0	100	0	30.0	30.0	30.0	177
19	0.1	0.0	28.5	28.5	100	0	28.5	28.5	28.5	54
20	0.1	0.0	26.8	26.8	100	0	26.8	26.8	26.8	0
21	0.1	0.0	25.0	25.0	100	0	25.0	25.0	25.0	0
22	0.1	0.0	23.2	23.2	100	0	23.2	23.2	23.2	0
23	0.1	0.0	21.5	21.5	50	0	21.5	21.5	21.5	0
24	0.1	0.0	20.1	20.1	50	0	20.1	20.1	20.1	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.
Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.



Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **Stěna sever**

Plocha konstrukce: 15.25 m²

Souč. prostupu tepla U: 0.20 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W

Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: sever

Pohltivost slun. záření: 0.60

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Legovaná ocel (13% C)	0.0010	20.000	870.0	7850.0
2	Isover Fassil	0.2000	0.041	800.0	50.0
3	Legovaná ocel (13% C)	0.0010	20.000	870.0	7850.0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **Střecha**

Plocha konstrukce: 11.59 m²

Souč. prostupu tepla U: 0.10 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.10 m²K/W

Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: horizont

Pohltivost slun. záření: 0.60

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Legovaná ocel (13% C)	0.0010	20.000	870.0	7850.0
2	Fatrapar P druh 21	0.0200	0.300	1470.0	900.0
3	Isover R	0.1400	0.076	800.0	130.0
4	Isover R	0.1400	0.038	800.0	130.0
5	Isover R	0.1400	0.038	800.0	130.0
6	Geotextilie Fatratex	0.0100	0.034	1270.0	30.0
7	Fatrafol 817	0.0360	0.350	1470.0	1400.0

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

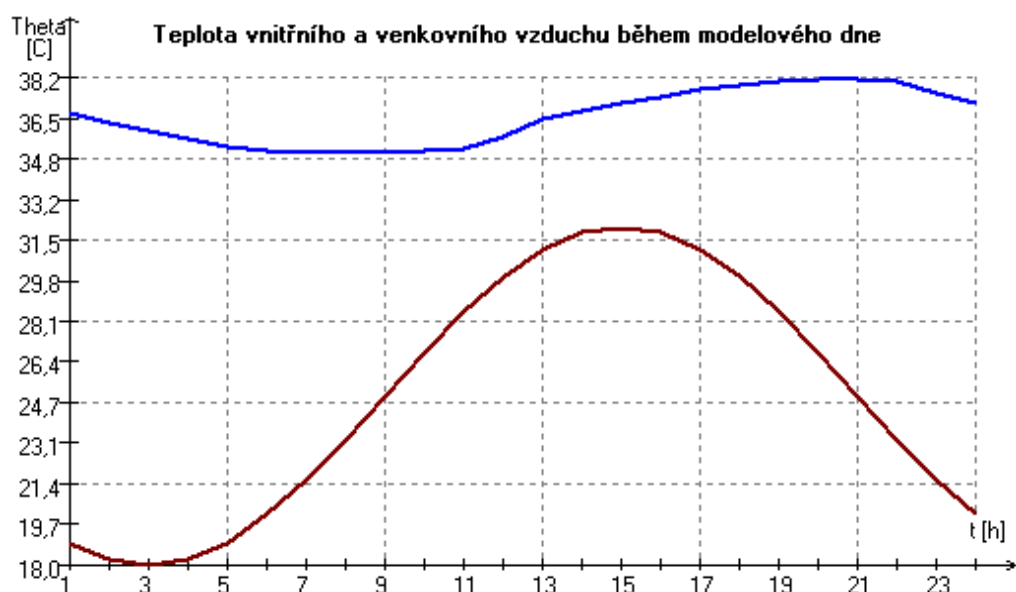
Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	36.75	37.02	36.89
2	0.0	36.37	36.64	36.50
3	0.0	36.00	36.26	36.13
4	0.0	35.65	35.91	35.78
5	0.0	35.39	35.62	35.50
6	0.0	35.20	35.44	35.32
7	0.0	35.11	35.34	35.23
8	0.0	35.10	35.27	35.19
9	0.0	35.10	35.24	35.17
10	0.0	35.16	35.26	35.21
11	0.0	35.26	35.32	35.29
12	0.0	35.74	35.72	35.73
13	0.0	36.51	36.39	36.45
14	0.0	36.80	36.72	36.76
15	0.0	37.13	37.07	37.10
16	0.0	37.44	37.40	37.42
17	0.0	37.72	37.69	37.70
18	0.0	37.93	37.93	37.93
19	0.0	38.08	38.10	38.09
20	0.0	38.14	38.19	38.17
21	0.0	38.11	38.21	38.16
22	0.0	38.04	38.16	38.10
23	0.0	37.58	37.78	37.68
24	0.0	37.16	37.41	37.28

Minimální hodnota: 35.10 35.24 35.17
Průměrná hodnota: 36.56 36.67 36.62

Maximální hodnota: 38.14 38.21 38.17



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Šatna 124

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2018.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00$ C

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 38,14$ C

$T_{ai,max} > T_{ai,max,N}$... **POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název úlohy : **135 Prodejna**

Zpracovatel : Tomáš Pospíšil

Zakázka : VŠB

Datum : 23.11.2018

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 7. (kvazistacionární stav)

Zeměpisná šířka a délka: 50 + 18 st.

Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h

Objem vzduchu v místnosti: 371.00 m³

Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 74.30 m²

Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.10 W/(m²K)

Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m²K)

Okrajové podmínky výpočtu:

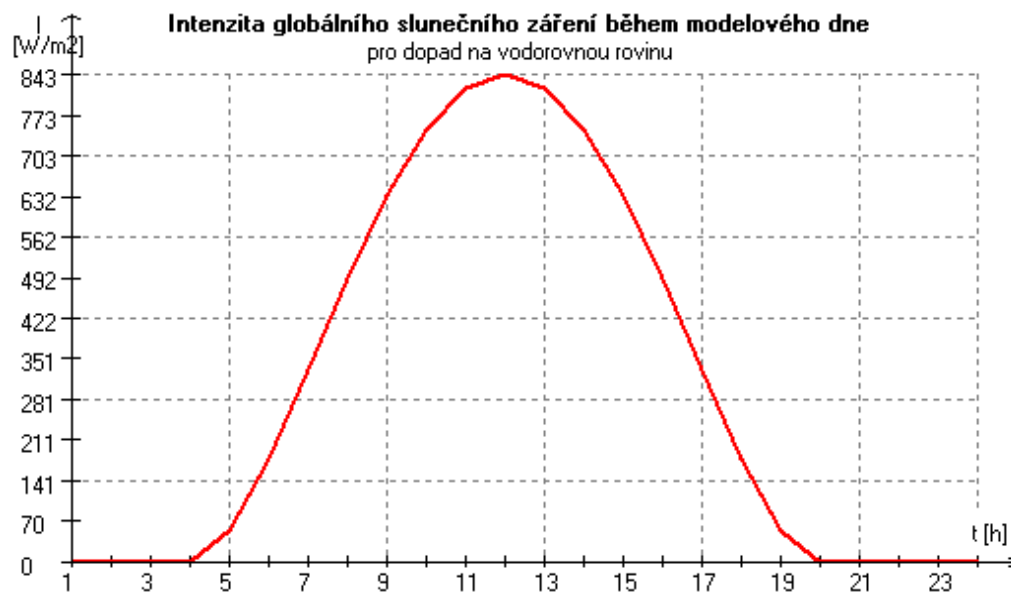
Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]		Teplota větr. vzduchu [C]		Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]			Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	0.1	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	0.1	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	0.1	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	0.1	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	0.1	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	54
6	0.1	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	177
7	0.1	0.0	19.5	19.5	100	0	19.5	19.5	19.5	332
8	0.1	0.0	21.2	21.2	150	0	21.2	21.2	21.2	491
9	0.1	0.0	23.0	23.0	150	0	23.0	23.0	23.0	634
10	0.1	0.0	24.8	24.8	150	0	24.8	24.8	24.8	747
11	0.1	0.0	26.5	26.5	150	0	26.5	26.5	26.5	819
12	0.1	0.0	27.9	27.9	150	0	27.9	27.9	27.9	843
13	0.1	0.0	29.1	29.1	150	0	29.1	29.1	29.1	819
14	0.1	0.0	29.8	29.8	150	0	29.8	29.8	29.8	747
15	0.1	0.0	30.0	30.0	150	0	30.0	30.0	30.0	634
16	0.1	0.0	29.8	29.8	150	0	29.8	29.8	29.8	491

17	0.1	0.0	29.1	29.1	150	0	29.1	29.1	29.1	332
18	0.1	0.0	28.0	28.0	150	0	28.0	28.0	28.0	177
19	0.1	0.0	26.5	26.5	150	0	26.5	26.5	26.5	54
20	0.1	0.0	24.8	24.8	150	0	24.8	24.8	24.8	0
21	0.1	0.0	23.0	23.0	150	0	23.0	23.0	23.0	0
22	0.1	0.0	21.2	21.2	150	0	21.2	21.2	21.2	0
23	0.1	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	0.1	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.



Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **Stěna sever**

Plocha konstrukce: 46.80 m² Souč. prostupu tepla U: 0.20 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: sever

Pohltivost slun. záření: 0.60

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Legovaná ocel (13% C	0.0010	20.000	870.0	7850.0
2	Isover Fassil	0.2000	0.041	800.0	50.0
3	Legovaná ocel (13% C	0.0010	20.000	870.0	7850.0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **Stěna východ**

Plocha konstrukce: 18.75 m² Souč. prostupu tepla U: 0.20 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: východ

Pohltivost slun. záření: 0.60

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Legovaná ocel (13% C	0.0010	20.000	870.0	7850.0
2	Isover Fassil	0.2000	0.041	800.0	50.0
3	Legovaná ocel (13% C	0.0010	20.000	870.0	7850.0

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednovrstevná konstrukce

Označení konstrukce: **Střecha**
Plocha konstrukce: 74.30 m² Souč. prostupu tepla U: 0.10 W/(m²K)
Odpor při přestupu R_{si}: 0.1 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W
Orientace konstrukce: horizont
Pohltivost slun. záření: 0.60 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Legovaná ocel (13% C)	0.0010	20.000	870.0	7850.0
2	Fatrapar P druh 21	0.0200	0.300	1470.0	900.0
3	Isover R	0.1400	0.076	800.0	130.0
4	Isover R	0.1400	0.038	800.0	130.0
5	Isover R	0.1400	0.038	800.0	130.0
6	Geotextilie Fatratex	0.0100	0.034	1270.0	30.0
7	Fatrafol 817	0.0360	0.350	1470.0	1400.0

Zadané vnější průsvitné konstrukce:**Konstrukce číslo 1**

Označení konstrukce: **Okno sever**
Plocha konstrukce: 15.20 m² Souč. prostupu tepla U: 0.70 W/(m²K)
Šířka konstrukce: 4.00 m Výška konstrukce: 3.80 m
Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W
Orientace konstrukce: sever

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.750

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
- 2 skla čirá bez pokovení

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Konstrukce číslo 2

Označení konstrukce: **Okno východ**
Plocha konstrukce: 11.40 m² Souč. prostupu tepla U: 0.70 W/(m²K)
Šířka konstrukce: 3.00 m Výška konstrukce: 3.80 m
Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W
Orientace konstrukce: východ

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.750

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
- 2 skla čirá bez pokovení

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.75

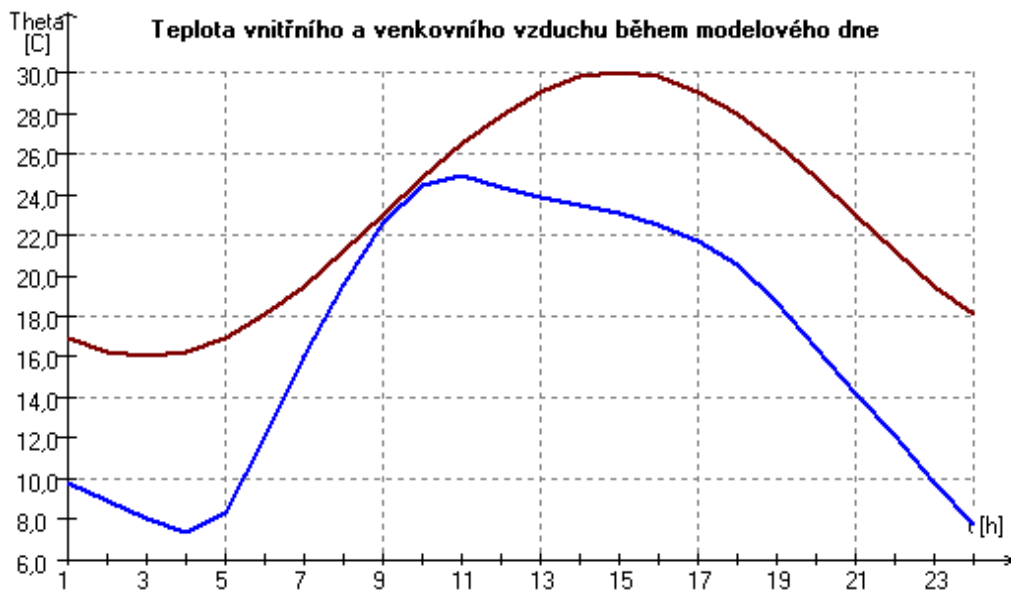
Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	9.73	8.80	9.26
2	0.0	8.86	7.94	8.40
3	0.0	8.06	7.14	7.60
4	0.0	7.33	6.38	6.85
5	1891.4	8.33	7.79	8.06
6	5156.8	12.07	12.29	12.18
7	5674.2	16.02	16.28	16.15
8	5679.0	19.60	19.77	19.69
9	5343.5	22.57	22.59	22.58
10	4333.8	24.44	24.18	24.31
11	2813.1	24.90	24.25	24.58
12	1573.0	24.34	23.37	23.86
13	1469.6	23.86	22.79	23.32
14	1550.0	23.47	22.37	22.92
15	1578.5	23.09	21.91	22.50
16	1550.8	22.54	21.31	21.92
17	1387.8	21.75	20.40	21.08
18	1045.0	20.54	19.06	19.80
19	396.7	18.66	16.99	17.82
20	0.0	16.43	14.64	15.53
21	0.0	14.22	12.43	13.33
22	0.0	12.08	10.29	11.19
23	0.0	9.82	8.07	8.95
24	0.0	7.71	5.99	6.85
Minimální hodnota:		7.33	5.99	6.85
Průměrná hodnota:		16.68	15.71	16.20
Maximální hodnota:		24.90	24.25	24.58



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: 135 Prodejna

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2018.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00 \text{ C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 27,60 \text{ C}$

$T_{ai,max} > T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.5

Výpočet tepelných zisk dle ČSN 73 0548 – software Qpro

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Zadání základních obecných parametrů		
Vnější výpočtová teplota - maximální	32	°C
Amplituda kolísání vnější teploty	7	°C
Vnitřní výpočtová teplota vzduchu	26	°C
Amplituda kolísání vnitřní teploty	2	°C
Součinitel přestupu tepla na vnitřních stěnách	8	W/m ² K
Součinitel přestupu tepla na vnějších stěnách	15	W/m ² K
Součinitel prostupu tepla vnějších konstrukcí	0,17	W/m ² K
Součinitel prostupu tepla vnitřních konstrukcí	0,63	W/m ² K
Součinitel prostupu tepla oken	0,7	W/m ² K
Součinitel korekce na čistotu atmosféry c	1	-
Stínící součinitel oken	0,9	-
Součinitel poměrné tepelné pohltivosti vnějších konstrukcí	0,6	-
Průměrná měrná hmotnost stavebních konstrukcí	100	kg/m ³
Nadmořská výška objektu	202	m.n.m.
Průměrná výška místností	3	m
Začátek provozní doby objektu	6	h
Konec provozní doby objektu	22	h
Průměrná hodnota citelné tepelné zátěže muže (při 26°C)	62	W
Měrná tepelná zátěž od osvětlení	5	W/m ²
Průměrná hodnota výměny venkovního vzduchu	0,1	-/h

Název místnosti:	Zádvěří	Číslo:	101
Plocha:	22,89 m ²	Objem:	123,6 m ³
Teplota v místnosti:	26 °C	Překročení teploty:	1 °C
Počet osob:	2 -		
Začátek provozu:	7 h	Konec provozu:	22 h
Množství vzduchu:	62 m ³ /h	Intenzita větrání:	0 -/h
Osvětlení měrné:	5 W/m ²	Osvětlení celkem:	20 W
Vnitřní provozní zisky:	2 W/m ²	Vnitřní provozní zisky:	0 W
Vnitřní stálé zisky:	2 W/m ²	Vnitřní stálé zisky:	0 W
Hmotnost materiálu:	275 kg		

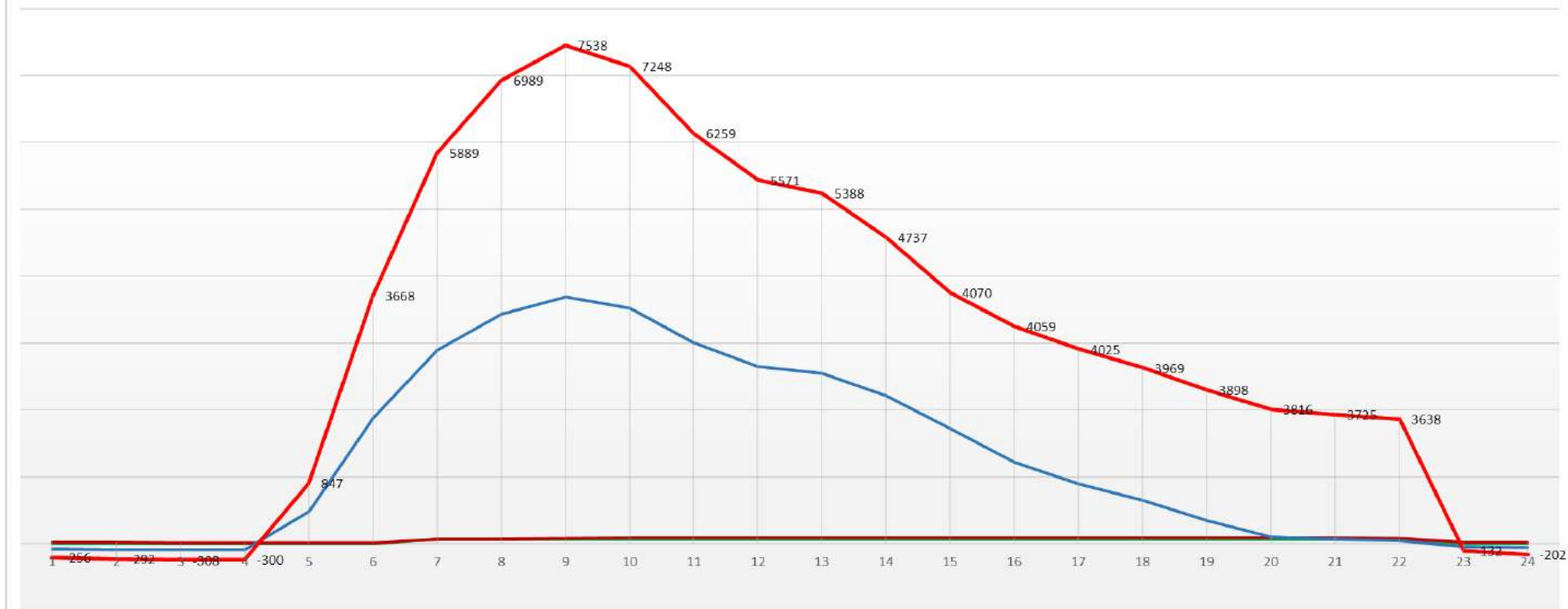
Konstrukce	Součinitel pro stupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohitvosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce	
-	W/m ² K	m ²	deg	deg	°C	-	m	kg/m ³	m	m	m	m	m	m	-	ks	-	
Okno	0,7		180	90					3,8	4,25	0	0	0	0	0,5	1	3	Jih
Okno	0,7		90	90					3,8	5,65	0	0	0	0	0,5	1	2	Východ
Stěna E	0,179	5,1	180	90		0,7	0,2	120									3	Jih
Stěna E	0,179	6,78	90	90		0,7	0,2	120									2	Východ
Stěna E	0,086	22,89	0	0		0,7	0,48	227									5	Horizont

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO MÍSTNOST 103 [W] **Obchodní centrum s prodejnou / 27.10.2018 / Tomáš Pospíšil**

Číslo místnosti:	101			Měsíc: 7							Hodiny															Číslo
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
Osoby	0	0	0	0	0	0	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	0	0		
Větrání	-149	-164	-169	-164	-149	-126	-96	-61	-23	16	51	81	105	119	124	119	105	81	51	16	-23	-61	-96	-126		
Vnitřní	46	46	46	46	46	46	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	46	46		
Stěna E	-1	-2	-3	-4	-5	-5	-5	-3	-1	1	6	12	18	21	23	23	21	17	12	8	6	4	2	0	3	Jih
Stěna E	-1	-3	-5	-6	-6	-7	-6	-1	13	23	28	29	26	20	13	14	14	14	13	11	8	5	2	0	2	Východ
Stěna E	38	38	37	35	32	29	26	23	21	20	19	19	18	18	17	17	17	19	22	25	29	32	35	37	5	Horizont
Okna K	-81	-89	-92	-89	-81	-68	-52	-33	-13	9	28	44	57	65	68	65	57	44	28	9	-13	-33	-52	-68	3	Jih
Okna R	0	0	0	0	199	434	635	1025	1840	2685	3278	3487	3278	2685	1840	1025	635	434	199	0	0	0	0	0	3	Jih
Okna K	-108	-118	-122	-118	-108	-91	-69	-44	-17	12	37	59	76	86	90	86	76	59	37	12	-17	-44	-69	-91	2	Východ
Okna R	0	0	0	0	919	3456	5139	5766	5401	4165	2495	1523	1493	1406	1264	1075	845	576	264	0	0	0	0	0	2	Východ
Akumulace	0	0	0	0	0	0	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	300	1304	1924	2394	2941	3404	3404	3404	0	0		
Celkem	-256	-292	-308	-300	847	3668	5889	6989	7538	7248	6259	5571	5388	4737	4070	4059	4025	3969	3898	3816	3725	3638	-132	-202		

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO MÍSTNOST 101

— Osoby — Stěna — Okna — Celkem



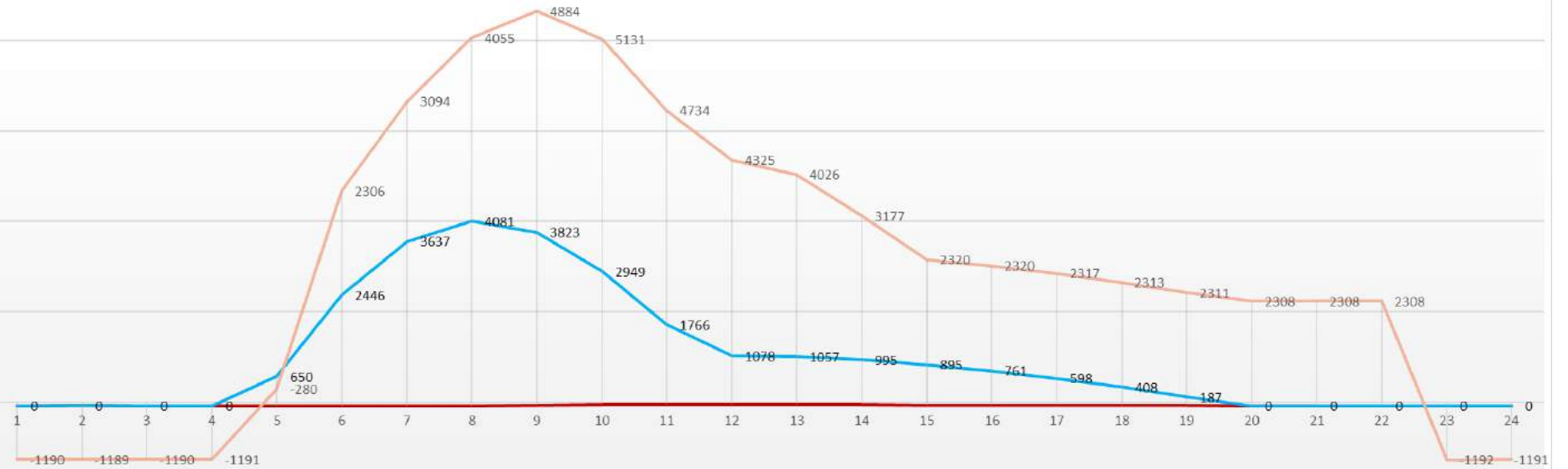
Název místnosti:	Predsň	Číslo:	101
Plocha:	22,89 m ²	Objem:	64,1 m ³
Teplota v místnosti:	26 °C	Překročení teploty:	2 °C
Počet osob:	0 -		
Začátek provozu:	6 h	Konec provozu:	22 h
Množství vzduchu:	51 m ³ /h	Intenzita větrání:	0,8 -/h
Osvětlení měrné:	10 W/m ²	Osvětlení celkem:	229 W
Vnitřní provozní zisky:	0 W/m ²	Vnitřní provozní zisky:	0 W
Vnitřní stálé zisky:	0 W/m ²	Vnitřní stálé zisky:	0 W
Hmotnost materiálu:	4120 kg		

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohitivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce		
-	W/m ² K	m ²	deg	deg	°C	-	m	kg/m ³	m	m	m	m	m	m	-	ks	-		
Stěna E	0,179	6,78	90	90		0,7	0,2	100										2	Východ
Stěna E	0,179	4,8	180	90		0,5	0,2	100										3	Jih
Stěna E	0,1	22,89	0	0		0,7	0,45	1800										5	Horizont
Okno	0,7		90	90					3,8	4	0	0	0	0	0,9	1	2	2	Východ
Okno	0,7		180	90					3,8	5,6	0	0	0	0	0,9	1	3	3	Jih

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO MÍSTNOST [W]																									Obchodní centrum s prodejnou / 27.10.2018 / Tomáš Pospíšil																								
Číslo místnosti:	101			Měsíc:			7			Hodiny																																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Číslo																								
Osoby	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																									
Větrání	-451	-451	-451	-451	-451	-451	-451	-451	-451	-451	-451	-451	-451	-451	-451	-451	-451	-451	-451	-451	-451	-451	-451	-451																									
Vnitřní	0	0	0	0	0	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229																									
Stěna E	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-25	-13	-4	-1	-2	-6	-14	-22	-22	-23	-24	-24	-26	-27	-29	-30	-30	2																								
Stěna E	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-21	-20	-19	-17	-14	-11	-9	-9	-9	-11	-14	-17	-19	-20	-21	-22	-22	3																								
Stěna E	-20	-19	-20	-21	-22	-24	-27	-29	-30	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-30	-29	-27	-24	-22	-21	5																								
Okna K	-278	-278	-278	-278	-278	-278	-278	-278	-278	-278	-278	-278	-278	-278	-278	-278	-278	-278	-278	-278	-278	-278	-278	-278	2																								
Okna R	0	0	0	0	650	2446	3637	4081	3823	2949	1766	1078	1057	995	895	761	598	408	187	0	0	0	0	0	2																								
Okna K	-389	-389	-389	-389	-389	-389	-389	-389	-389	-389	-389	-389	-389	-389	-389	-389	-389	-389	-389	-389	-389	-389	-389	-389	3																								
Okna R	0	0	0	0	262	571	837	1350	2425	3537	4318	4595	4318	3537	2425	1350	837	571	262	0	0	0	0	0	3																								
Akumulace	0	0	0	0	0	254	-412	-412	-412	-412	-412	-412	-412	-412	-49	1160	1836	2292	2822	3271	3271	3271	0	0																									
Celkem	-1190	-1189	-1190	-1191	-280	2306	3094	4055	4884	5131	4734	4325	4026	3177	2320	2320	2317	2313	2311	2308	2308	2308	-1192	-1191																									

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO MÍSTNOST 101

— Stěna — Okna — Celkem



Název místnosti:	Prodejna	Číslo:	103
Plocha:	813,9 m2	Objem:	4395,1 m3
Teplota v místnosti:	26 °C	Překročení teploty:	2 °C
Počet osob:	60 -		
Začátek provozu:	7 h	Konec provozu:	22 h
Množství vzduchu:	2198 m3/h	Intenzita větrání:	0,01 -/h
Osvětlení měrné:	5 W/m2	Osvětlení celkem:	8139 W
Vnitřní provozní zisky:	2 W/m2	Vnitřní provozní zisky:	0 W
Vnitřní stálé zisky:	2 W/m2	Vnitřní stálé zisky:	0 W
Hmotnost materiálu:	9767 kg		

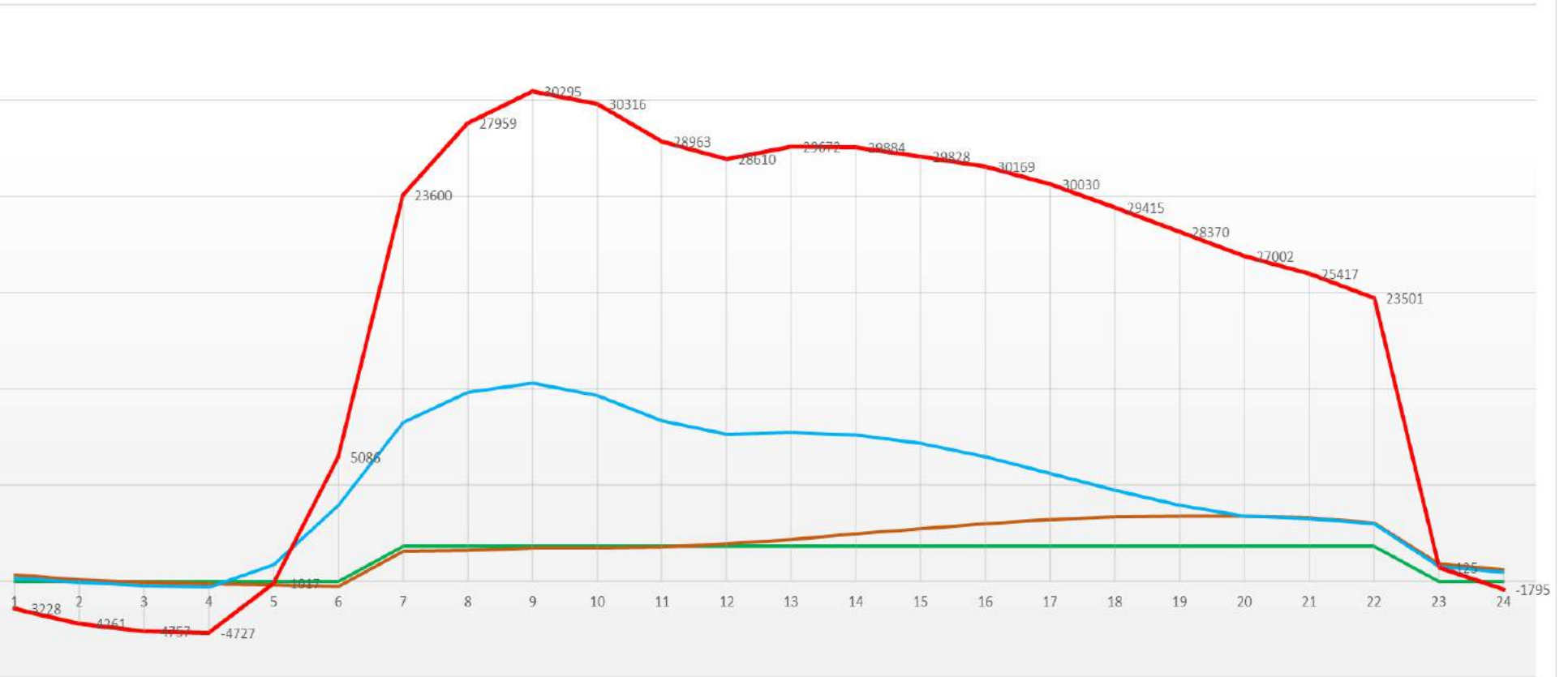
Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohltivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálního slunolamu	Šířka vertikálního slunolamu	Odstup horizontálního slunolamu	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,179	111,5	0	90		0,6	0,2	120									1
Okno	0,7		90	90					3,8	9,9	0	0	0	0	0,6	1	2
Stěna E	0,179	11,88	90	90		0,7	0,2	120									2
Stěna E	0,179	209	0	90		0,6	0,2	120									3
Stěna E	0,086	798,15	0	0		0,7	0,46	200									5
Okno	1,1		0	0					1,5	1,5	0	0	0	0	0,7	7	5

Sever
Východ
Východ
Jih
Horizont
Horizont

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO MÍSTNOST 103 [W]																								Obchodní centrum s prodejnou / 27.10.2018 / Tomáš Pospíšil			
Číslo místnosti:	103			Měsíc: 7							Hodiny													Číslo			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
Osoby	0	0	0	0	0	0	3720	3720	3720	3720	3720	3720	3720	3720	3720	3720	3720	3720	3720	3720	3720	3720	0	0			
Větrání	-5277	-5795	-5972	-5795	-5277	-4448	-3382	-2132	-792	555	1799	2872	3700	4218	4389	4218	3700	2872	1799	555	-792	-2132	-3382	-4448			
Vnitřní	1628	1628	1628	1628	1628	1628	11395	11395	11395	11395	11395	11395	11395	11395	11395	11395	11395	11395	11395	11395	11395	11395	1628	1628			
Stěna E	-40	-68	-92	-110	-122	-126	-122	-70	-2	6	38	81	122	156	182	198	203	197	179	164	162	88	20	-10	1	Sever	
Stěna E	-3	-6	-8	-10	-11	-12	-11	-2	22	40	49	50	45	36	23	25	25	24	22	19	14	9	4	1	2	Východ	
Stěna E	-75	-127	-172	-207	-228	-236	-228	-132	-3	10	71	152	228	292	340	371	381	369	336	306	303	164	37	-19	3	Jih	
Stěna E	851	450	212	110	9	-85	-165	-228	-267	-280	-267	-84	299	783	1290	1763	2158	2438	2583	2581	2434	2154	1769	1317	5	Horizont	
Okna K	-188	-207	-213	-207	-188	-159	-121	-76	-29	20	64	103	132	151	157	151	132	103	64	20	-29	-76	-121	-159	2	Východ	
Okna R	0	0	0	0	1932	7266	10805	12123	11356	8758	5246	3202	3139	2955	2659	2261	1776	1212	555	0	0	0	0	0	0	2	Východ
Okna K	-124	-136	-140	-136	-124	-105	-80	-50	-19	13	43	68	87	99	103	99	87	68	43	13	-19	-50	-80	-105	5	Horizont	
Okna R	0	0	0	0	464	1363	2766	4388	5891	7056	7782	8028	7782	7056	5891	4388	2766	1363	464	0	0	0	0	0	0	5	Horizont
Akumulace	0	0	0	0	0	0	-977	-977	-977	-977	-977	-977	-977	-977	-321	1580	3687	5654	7210	8229	8229	8229	0	0	0		
Celkem	-3228	-4261	-4757	-4727	-1917	5086	23600	27959	30295	30316	28963	28610	29672	29884	29828	30169	30030	29415	28370	27002	25417	23501	-125	-1795			

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO MÍSTNOST 103WJ

— Osoby — Stěna — Okna — Celkové zisky pro místnost 103



Název místnosti:	Šatna	Číslo:	124
Plocha:	12,34 m2	Objem:	37 m3
Teplota v místnosti:	26 °C	Překročení teploty:	2 °C
Počet osob:	2 -		
Začátek provozu:	6 h	Konec provozu:	22 h
Množství vzduchu:	4 m3/h	Intenzita větrání:	0,1 -/h
Osvětlení měrné:	5 W/m2	Osvětlení celkem:	62 W
Vnitřní provozní zisky:	0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:	100 W
Vnitřní stálé zisky:	0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:	30 W
Hmotnost materiálu:	2221 kg		

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohltivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m2K	m2	deg	deg	°C	-	m	kg/m3	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,174	15	0	90		0,6	0,2	1800									1
Stěna E	0,1	12,24	0	0		0,6	0,45	1800									5
Stěna I	0,541	20,4			26												6

Sever
Střecha
Interiér

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO MÍSTNOST 124 [W]

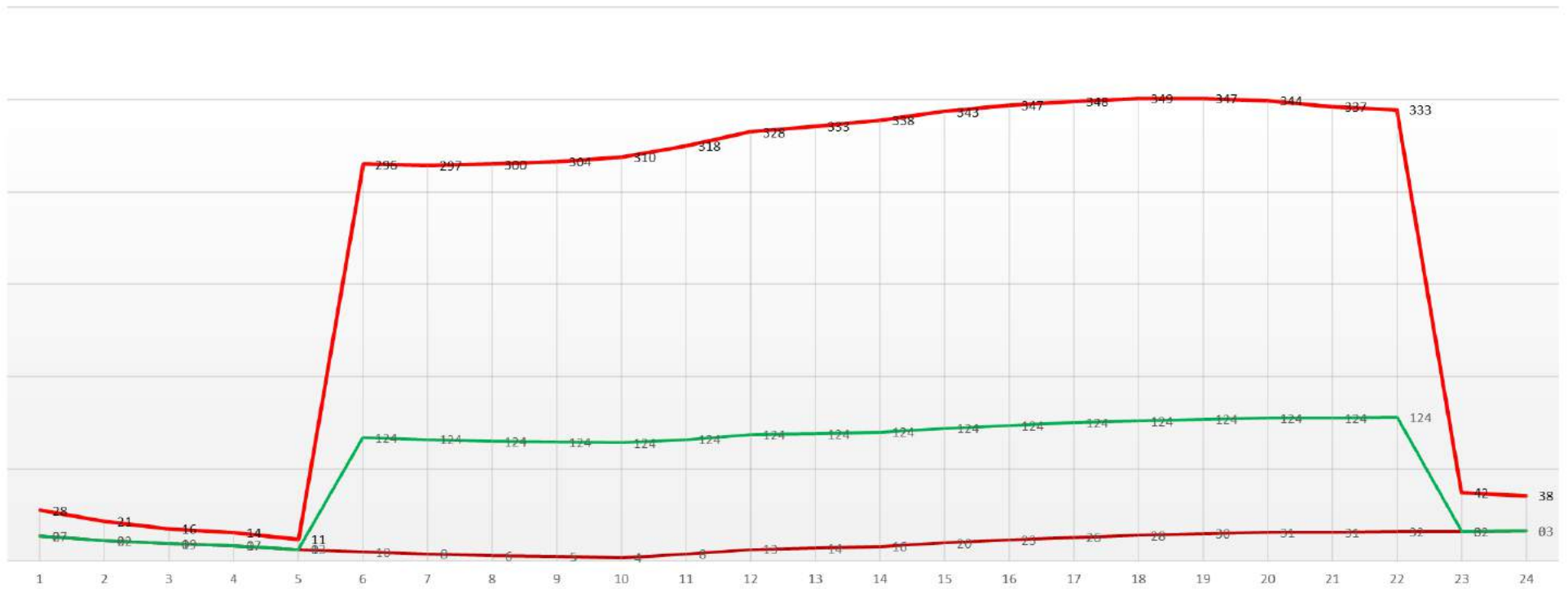
Obchodní centrum s prodejnou / 27.10.2018 / Tomáš Pospíšil

Číslo místnosti:	124		Měsíc:		7		Hodiny																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Číslo					
Osoby	0	0	0	0	0	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	0	0					
Větrání	-10	-11	-11	-11	-10	-9	-7	-4	-2	2	4	6	7	8	8	8	7	6	4	2	-2	-4	-7	-9						
Vnitřní	30	30	30	30	30	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	30	30					
Stěna I	-19	-20	-22	-22	-22	-21	-20	-18	-15	-12	-10	-7	-4	-2	-1	0	-1	-1	-3	-5	-8	-11	-13	-16	6					
Stěna E	9	4	1	-1	-4	-6	-7	-8	-8	-8	-4	2	3	5	9	12	15	17	19	19	18	17	16	16	1					
Stěna E	18	18	18	18	17	16	15	14	13	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	12	13	15	16	17	5					
Akumulace	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Celkem	28	21	16	14	11	296	297	300	304	310	318	328	333	338	343	347	348	349	347	344	337	333	42	38						

Interiér
Sever
Horizont

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO MÍSTNOST 124

— Stěna — Osoby — Celkem



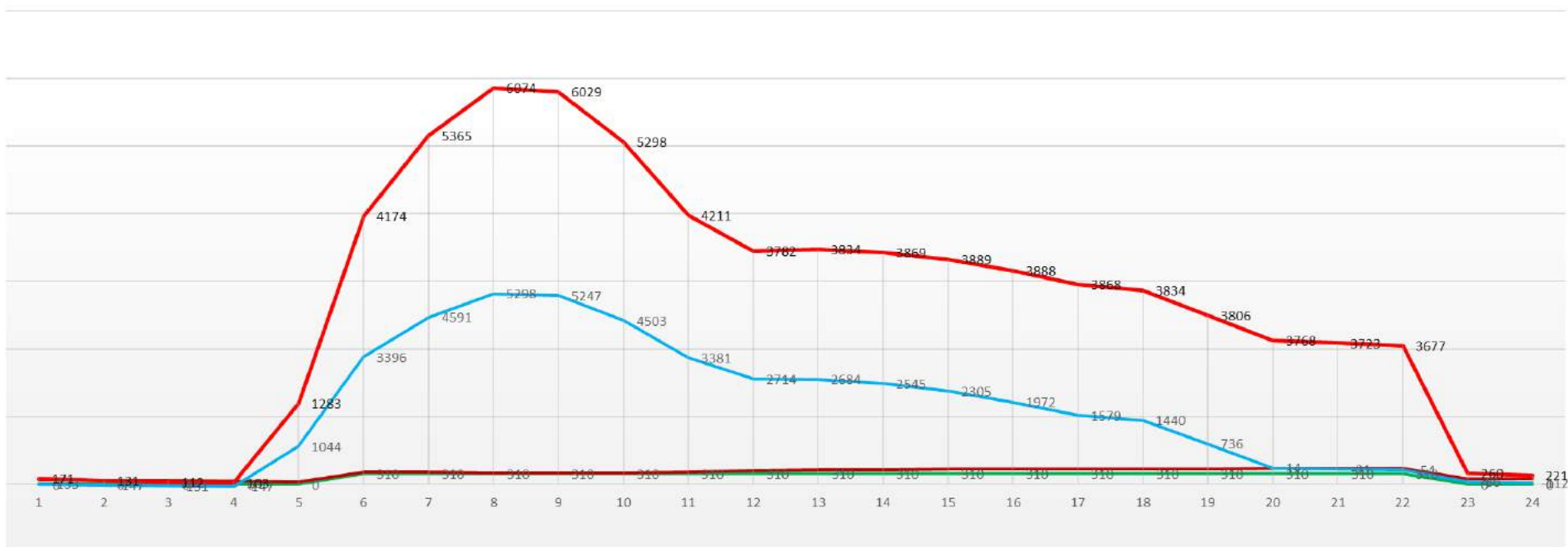
Název místnosti:	Prodejna uzenin	Číslo:	135
Plocha:	74,3 m ²	Objem:	222,9 m ³
Teplota v místnosti:	26 °C	Překročení teploty:	2 °C
Počet osob:	5 -		
Začátek provozu:	6 h	Konec provozu:	22 h
Množství vzduchu:	6 m ³ /h	Intenzita větrání:	0,1 -/h
Osvětlení měrné:	5 W/m ²	Osvětlení celkem:	100 W
Vnitřní provozní zisky:	3 W/m ²	Vnitřní provozní zisky:	0 W
Vnitřní stálé zisky:	3 W/m ²	Vnitřní stálé zisky:	0 W
Hmotnost materiálu:	3600 kg		

Konstrukce	W/ Součinitel prostupu tepla k m ² K	Plocha konstrukce m ²	Azimut de g	Sklon de g	Teplota odvrácené strany °C	Součinitel poměrné pohitivosti	Tloušťka konstrukce m	Měrná hmotnost konstrukce kg/ m ³	Výška okna m	Šířka okna m	Šířka horizontálních o slunolamu m	Šířka vertikálního slunolamu m	Odstup horizontálních o slunolamu m	Odstup vertikálního slunolamu m	Součinitel stínění	Počet ks	Číselné označení konstrukce	
Stěna E	0,179	46,8	0	90		0,5	0,2	1800									1	Sever
Okno	0,7		0	90					3,8	4	0	0	0	0	0,7	1	1	Sever
Stěna E	0,179	30	90	90		0,5	0,2	1800									2	Jih
Okno	0,7		90	90					3,8	3	0	0	0	0	0,7	1	2	Jih
Stěna E	0,1	74,3	0	0		0,5	0,45	1800									5	Horizont

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO MÍSTNOST 135 [W]																								Obchodní centrum s prodejnou / 27.10.2018 / Tomáš Pospíšil		
Číslo místnosti:	135			Měsíc:			7			Hodiny																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Číslo	
Osoby	0	0	0	0	0	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	0	0		
Větrání	-54	-59	-61	-59	-54	-46	-35	-22	-9	6	19	30	38	43	45	43	38	30	19	6	-9	-22	-35	-46		
Vnitřní	223	223	223	223	223	818	818	818	818	818	818	818	818	818	818	818	818	818	818	818	818	818	223	223		
Stěna E	26	10	2	-6	-14	-20	-25	-28	-29	-28	-16	0	3	11	22	32	41	48	53	54	53	49	45	44	1	Sever
Stěna E	21	14	8	3	-1	-5	-9	-11	-11	-11	1	30	51	62	65	61	51	38	41	42	41	39	34	28	2	Východ
Stěna E	88	90	91	89	85	81	75	69	63	60	58	56	55	53	52	52	51	52	54	59	66	72	79	84	5	Horizont
Okna K	-76	-84	-86	-84	-76	-64	-49	-31	-12	8	26	42	54	61	64	61	54	42	26	8	-12	-31	-49	-64	1	Sever
Okna R	0	0	0	0	494	939	857	1066	1253	1393	1480	1509	1480	1393	1253	1066	857	939	494	0	0	0	0	0	1	Sever
Okna K	-57	-63	-65	-63	-57	-48	-37	-23	-9	6	20	31	40	46	48	46	40	31	20	6	-9	-23	-37	-48	2	Východ
Okna R	0	0	0	0	683	2569	3820	4286	4015	3096	1855	1132	1110	1045	940	799	628	428	196	0	0	0	0	0	2	Východ
Akumulace	0	0	0	0	0	-360	-360	-360	-360	-360	-360	-176	-125	27	272	600	980	1098	1775	2465	2465	2465	0	0		
Celkem	171	131	112	103	1283	4174	5365	6074	6029	5298	4211	3782	3834	3869	3889	3888	3868	3834	3806	3768	3723	3677	260	221		

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO MÍSTNOST 135

— Osoby — Stěny — Okna — Celkem



Název místnosti:	Kancelář	Číslo:	102
Plocha:	15,82 m ²	Objem:	55,3 m ³
Teplota v místnosti:	26 °C	Překročení teploty:	2 °C
Počet osob:	0 -		
Začátek provozu:	6 h	Konec provozu:	22 h
Množství vzduchu:	5 m ³ /h	Intenzita větrání:	0,1 -/h
Osvětlení měrné:	5 W/m ²	Osvětlení celkem:	79 W
Vnitřní provozní zisky:	0 W/m ²	Vnitřní provozní zisky:	0 W
Vnitřní stálé zisky:	0 W/m ²	Vnitřní stálé zisky:	0 W
Hmotnost materiálu:	159 kg		

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla k	Plocha konstrukce	Azimut	Sklon	Teplota odvrácené strany	Součinitel poměrné pohitivosti	Tloušťka konstrukce	Měrná hmotnost konstrukce	Výška okna	Šířka okna	Šířka horizontálních o slunolamu	Šířka vertikálního slunolamu	Odstup horizontálních o slunolamu	Odstup vertikálního slunolamu	Součinitel stínění	Počet	Číselné označení konstrukce
-	W/m ² K	m ²	deg	deg	°C	-	m	kg/m ³	m	m	m	m	m	m	-	ks	-
Stěna E	0,1	15,82	0	0		0,6	0,45	100									5
Stěna I	0,63	40,5			26												6

Horizont

Interiér

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO MÍSTNOST 102 [W]																									Obchodní centrum s prodejnou / 27.10.2018 / Tomáš Pospíšil					
Číslo místnosti:	102				Měsíc:	7				Hodiny																				Číslo
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24						
Osoby	0	0	0	0	0	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	0	0						
Větrání	-14	-15	-16	-15	-14	-12	-9	-6	-2	2	5	8	10	11	12	11	10	8	5	2	-2	-6	-9	-12						
Vnitřní	0	0	0	0	0	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	0	0						
Stěna I	-42	-47	-50	-51	-51	-49	-45	-41	-35	-28	-21	-15	-9	-5	-2	0	-1	-3	-6	-11	-17	-24	-30	-37	6					
Stěna E	17	9	4	2	0	-2	-4	-6	-7	-7	-7	-3	5	15	25	34	42	48	51	52	49	43	36	27	5					
Akumulace	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Celkem	-39	-53	-62	-64	-65	141	146	151	160	171	181	194	210	225	239	249	255	257	254	247	234	217	-3	-22						

Interiér

Horizont

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO MÍSTNOST 102

— Osoby — Stěn — Celkem



VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.6

Návrh průtoků vzduchů

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Č. ZAŘÍZENÍ	Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	Místnost				Léto		Zima		VODNÍ ZISKY [kg/h]	TEPELNÉ ZISKY [W]	TEPELNÉ ZTRÁTY [W]	ČÍSLO ZAŘÍZENÍ	Přívod						Odvod	
			PLOCHA [m ²]	OBJEM [m ³]	POČET OSOB	VZD/OSOBA/ZAŘ. PŘEDMĚT/ŠATNÍ MÍSTO) [m ³ /h]	t [°C]	φ [%]	t [°C]	φ [%]					VZD. NA KRYTÍ T ZTRÁT [m ³ /h]	VZD. NA KRYTÍ T ZISKŮ [m ³ /h]	Návrhový přiváděný vzduch [m ³ /h]	Léto [°C]	ZIMA [°C]	VÝMĚNA	Č. ZAŘÍZENÍ	VZD [m ³ /h]
1	101	Zádveří	22,40	85,12	-	-	26	45	18	40	-	5131	1497	1	202	-	-	20	40	-	1	-
	102	Kancelář	17,80	53,40	2	50	26	45	20	40	-	257	60	1	9	127	200	20	40	3,7	1	200
	103	Prodejní plocha	813,90	4272,98	60	3300	26	45	20	40	8,58	30316	10453	1	1 552	15 008	14950	20	40	3,5	1	14950
											Σ	35 704	12 010							Σ	15 150	

Č. ZAŘÍZENÍ	Místnost						Léto		Zima					Přívod				Odvod		VÝMĚNA	
	Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	PLOCHA [m ²]	OBJEM [m ³]	POČET OSOB	VZD./OSOBA(ZAŘ. PŘEDMĚT/ŠATNÍ MÍSTO) [m ³ /h]	t [°C]	φ [%]	t [°C]	φ [%]	VODNÍ ZISKY [kg/h]	TEPELNÉ ZISKY [W]	TEPELNÉ ZTRÁTY [W]	ČÍSLO ZAŘÍZENÍ	PŘÍVADĚNÝ VZDUCH O TEPLOTĚ 20°C [m ³ /h]	PŘÍVADĚNÝ VZDUCH O TEPLOTĚ 20°C [m ³ /h]	Léto [°C]	ZIMA [°C]	Č. ZAŘÍZENÍ		VZD [m ³ /h]
2	104	Příprava pečiva	8,32	24,96	Dřez	50	26	45	20	45	0,5	-	343	2	100		20	20	2	-	4,0
	105	Mrazicí box pečiva	8,70	26,10	Samostatná technologie																
	106	Chladicí sklad lahůdek	6,50	19,50	Samostatná technologie																
	107	Příprava lahůdek	10,40	31,20	Dřez	50	20	45	20	45	-	-	32	2	100		20	20	2	-	3,2
	108	Chodba	20,50	102,50	-		26	45	15	45	-	-	425	2	-		20	20	2	400	3,9
	109	Sklad pečiva	2,70	13,50	-		26	45	15	45	-	-	-96	2	50		20	20	2	-	3,7
	110	Denní místnost	9,90	29,70	UM. + OSOBY	100	26	45	20	45	-	-	540	2	100		20	20	2	-	3,4
	111	Šatna muži	5,60	16,80	5 ŠATNÍCH MÍST	100	26	45	20	45	-	-	149	2	245		20	20	2	100	14,6
	112	Wc muži	3,90	11,70	WC-MÍSA PIS. UM	105	26	45	20	45	-	-	81	2	-		20	20	2	105	9,0
	112.1	Sprchy muži	1,60	4,80	SPRCHA	40	26	45	24	45	-	-	99	2	-		20	20	2	40	8,3
	113	Šatna ženy	9,20	27,60	8 ŠATNÍCH MÍST	200	26	45	20	45	-	-	233	2	320		20	20	2	200	11,6
	114	Wc ženy	4,30	12,90	WC-MÍSA UM	80	26	45	20	45	-	-	126	2	-		20	20	2	80	6,2
	114.1	Sprchy ženy	1,80	5,40	SPRCHA	40	26	45	24	45	-	-	179	2	-		20	20	2	40	7,4
	115	Mrazicí box	11,40	0,00	Samostatná technologie																
	116	Chladicí sklad ovoce	6,50	0,00	Samostatná technologie																
	117	Příprava ovoce	4,10	12,30	-		26	45	20	45	-	-	-	2	50		20	20	2	-	4,1
	118	Kotelna	10,10	30,30	-		26	45	-	45	-	-	-	2	-		20	20	2	-	-
	119	Rozvodna	5,60	16,80	-		26	45	-	45	-	-	-	2	-		20	20	2	50	3,0
	120	Strojovna chlazení	7,41	22,23	-		26	45	-	45	-	-	-	2	-		20	20	2	50	2,2
	121	Sklad odpadu	11,30	33,90	-		26	45	-	45	-	-	-	2	-		20	20	2	50	1,5
122	Sklad živočišného odpadu	3,60	0,00	Samostatná technologie																	
123	Sklad	84,50	338,00	-		26	45	15				1 599	2	150		20	20	2	-	0,4	
											Σ	2 111	Σ	1 115					Σ	1 115	

Č. ZAŘÍZENÍ	Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	PLOCHA [m ²]	OBJEM [m ³]	POČET OSOB	VZD/OSOBA(ZAŘ. PŘEDMĚT/ŠATNÍ MÍSTO) [m ³ /h]	t [°C]	φ [%]	t [°C]	φ [%]	VODNÍ ZISKY [kg/h]	CELKEM TEPELNÉ ZISKY Y [W]	TEPELNÉ ZTRÁTY [W]	TEPELNÁ ZTRÁTA VĚTRÁNÍM	CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA	ČÍSLO ZAŘÍZENÍ	Návrhový přiváděný vzduch [m ³ /h]	Léto[°C]	ZIMA [°C]	Č ZAŘÍZENÍ	VZD [m ³ /h]	POŽADOVANÝ VÝKON NA KRYTÍ TEP. ZTRÁT POMOCÍ FANCOILU	POŽADOVANÝ VÝKON NA KRYTÍ TEP. ZISKŮ POMOCÍ FANCOILU	
3	124	Šatna	12,40	37,20	5 ŠATNÍCH MÍST	100	26	40	20	45	-	349	270	0	270	3	300	20	20	3	-	1224,0	449	
	125	Sprcha	1,40	4,20	1 SPRCHA	150	26	40	24	45	-	-	47	0	47	3		20	20	3	150	el. top. rohož	-	
	126	WC	1,30	3,90	WC-MÍŠA	50	26	40	20	45	-	-	12	0	12	3		20	20	3	50	-	-	
	127	Předsíň	3,10	9,30	-		26	40	20	45	-	-	91	0	91	3	100	20	20	3	-	-	-	
	128	Sklad přepravek	2,87	8,61	-		26	40	5	45	-	-	-	0	-	3		20	20	3	50	-	-	
	129	Úklidová místnost	2,25	6,75	VÝLEVKVA	50	26	40	5	45	-	-	-	0	-	3		20	20	3	50	-	-	
	130	Příprava uzenin	7,60	22,80	1		15	40	15	45	-	220	167	-84	83	3	50	20	20	3	50	-59,0	220	
	131	Box uzeniny	8,00	24,00	Samostatná technologie																			
	132	Box maso	8,00	24,00	Samostatná technologie																			
	133	Příprava masa	7,60	22,80	1	50	15	40	15	45	-	220	205	-84	121	3	50	20	20	3	50	120,4	220	
	134	Chodba	15,10	75,50	-		26	40	15	45	-	100	964	0	964	3		20	20	3	100	-	100	
	135	Prodejna	74,30	282,34	5	500	26	40	20	45	0,715	6 074	1 962	0	1 962	3	500	20	20	3	500	1962,0	6 074	
	Σ															3 467	Σ	1 000	Σ			1 000	Σ	3 306	6 394

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.7

Návrh distribučních elementů pomocí softwaru Halton HIT desing

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Návrh distribučních elementů

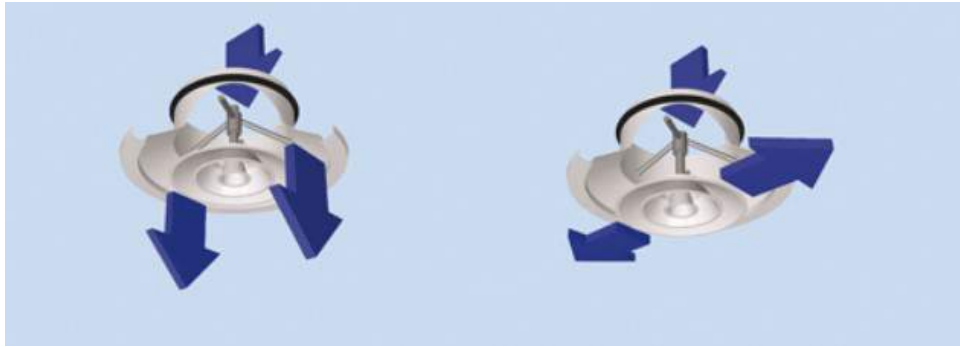
Kuželové difuzory

Jako hlavní distribuční elementy budou navrženy kuželové regulovatelné difuzory od firmy Halton typ TRB, který bude osazen vodorovně ve výšce 3500mm jak na přívodu. Díky svému tvaru a vysokému stupni indukce a promíchání se vzduchem v místnosti snižují rychlost proudu přívodního vzduchu. Odnímatelný centrální kužel umožňuje přístup pro čištění difuzoru a vzduchotechnického potrubí.



Obr.22 Kuželový difuzor

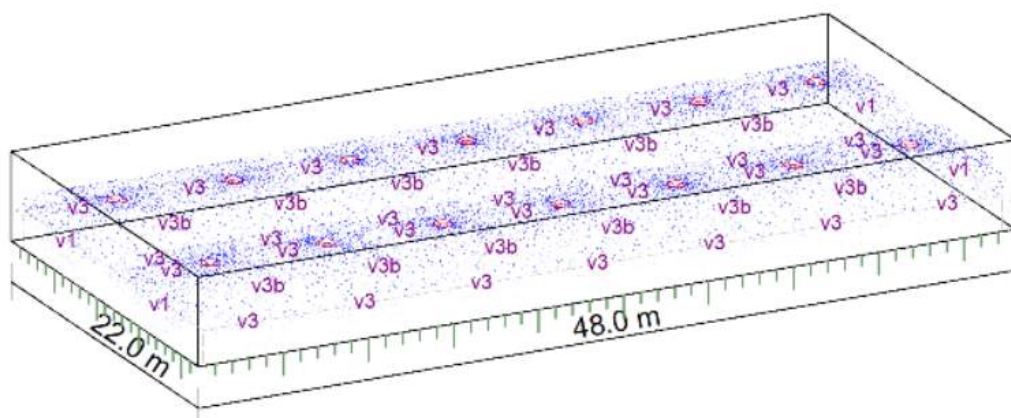
Vodorovně orientovaný radiální proud vzduchu bude použit při funkci chlazení, kdy je přes difuzor přiváděn studený vzduch. Svisle orientovaný, kompaktní proud vzduchu bude použit pro přívod teplého vzduchu při funkci vytápění. Obraz proudění vzduchu lze ročně regulovat otáčením centrálního kužele do potřebné polohy

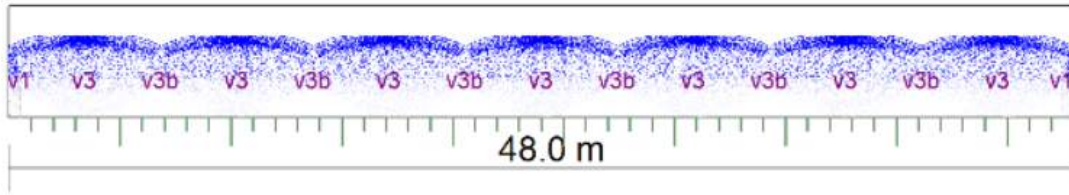


Obr.24 Kuželový difuzor směr proudu kompaktní proud, radiální proud

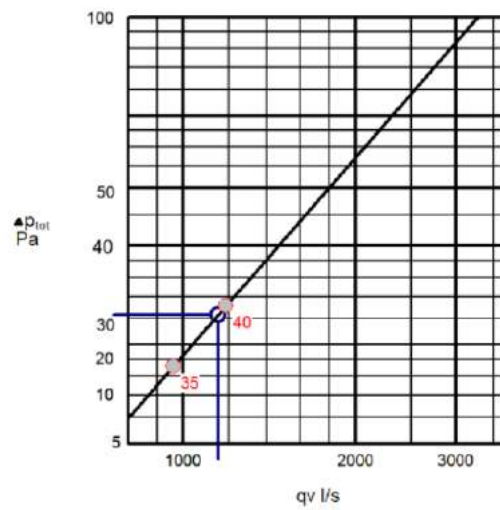
Návrh kruhového difuzoru pro přívod pro místnost 103 Prodejní plocha

Vytápění		TRB-630(R)		2007.02	
Místnost: 103 Prodejní plocha		Průtok přívodního vzduchu:	14950 l/s (13 x 1150 l/s)		
Velikost místnosti:	48.0 x 22.0 x 5.0 m		14.2 l/(sm ²)		
Zóna pobytu:	h=1.8 m / dw=0.5 m	Teplota přívodního vzduchu:	40.0 °C		
Vzduch v místnosti:	20.0 °C / 50 %	Tlaková ztráta:	30 Pa		
Tepelná ztráta:	-	Celk. hladina akust. tlaku:	37 dB(A)		
Instalační výška:	5.00 m	Celkový topný výkon:	255456 W (13 x 19650 W)		
			242 W/m ²		
Bod stanovení rychlosti	v1	v3	v3 _b		
v	-0.10 m/s	-0.15 m/s	-0.20 m/s		
ΔT	-0.1 °C	-0.2 °C	-0.2 °C		
v _{lim} = 0.20 m/s					





TRB-630(R)							
Prívod				2007.02			
qv=1150 l/s				▲p _{tot} =30 Pa			
L _v Are 10m ² sab=33 dB(A)				L _w =37 dB (A) NR/NC=30/27			
L _w dB							
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz
3	41	37	33	32	30	19	3

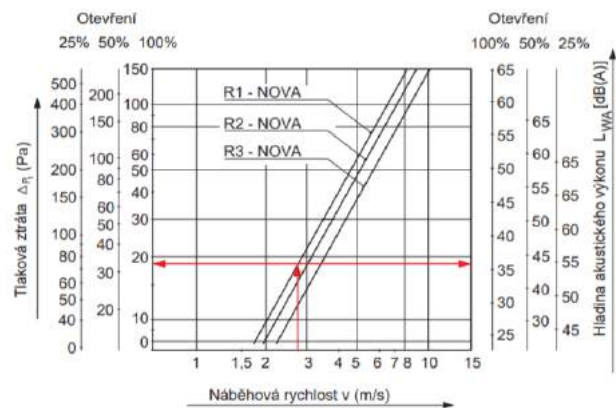
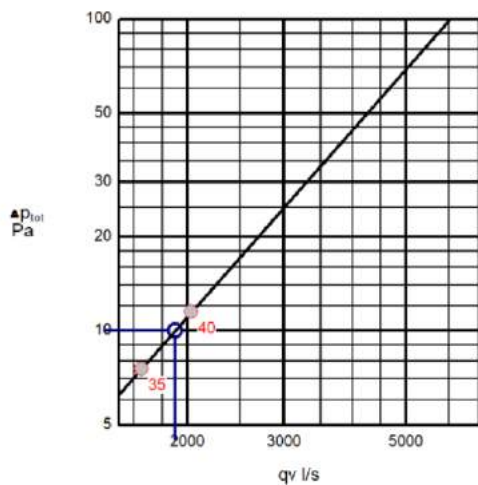


Obdélníková mřížka

Návrh obdélníkové mřížky pro odvod pro místnost 103 Prodejní plocha. Navržena je odvodní dvouřadá regulovatelná obdélníková mřížka AWE – 2000-250 od firmy Halton. Mřížky budou zespu umístěny v kruhovém spiru potrubí. Je navrženo 8 odvodních mřížek o rozměrech 2000/250 mm které jsou opatřeny regulací.



AWE-2000-350		2007.02
Místnost: 103 Prodejní plocha	Průtok přivodního vzduchu: 15200 l/s (8 x 1900 l/s)	
Velikost místnosti: 48.0 x 22.0 x 5.0 m	14.4 l/(sm ²)	
Zóna pobytu: h=1.8 m / dw=0.5 m	Teplota přivodního vzduchu: 20.0 °C	
Vzduch v místnosti: 26.0 °C / 50 %	Tlaková ztráta: 10 Pa	
Tepelný zisk: -	Celk. hladina akust. tlaku: 33 dB(A)	
Instalační výška: 3.50 m	Celkový chladicí výkon: 109882 W (8 x 13735 W)	
	104 W/m ²	
	L _d : 1.2 m	
Bod stanovení rychlosti v1		
v	-0.15 m/s	
ΔT	0.1 °C	
		v _{lim} = 0.20 m/s



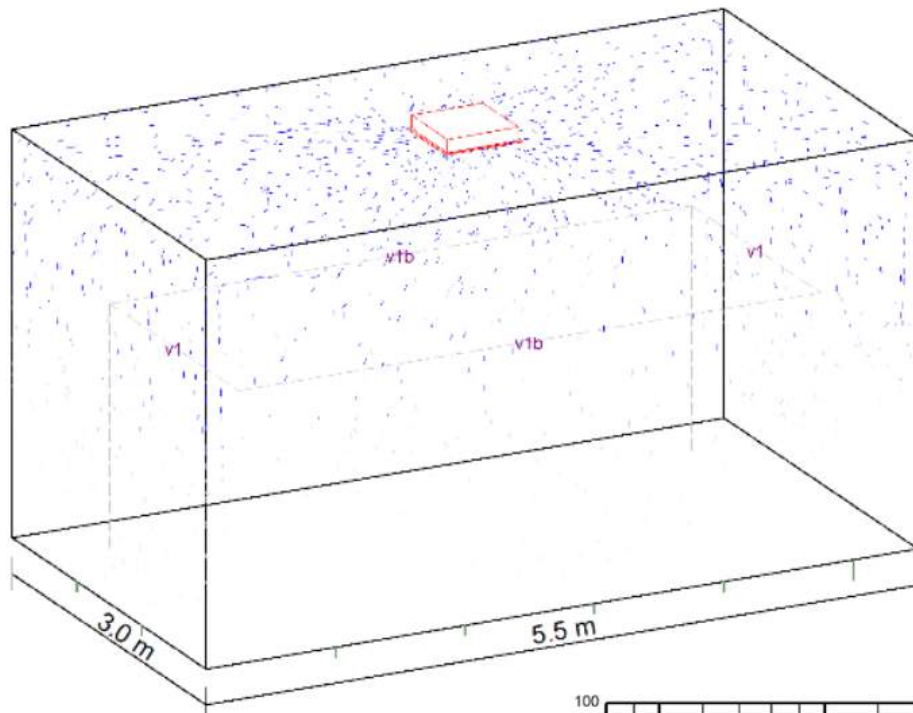
Čtvercová výust s pevnými lamelami

Jako vedlejší distribuční elementy to menších místností budou navrženy čtvercové výustě s pevnými lamelami Halton typ TSB, na kterých bude osazen plenum box TRI zajišťující správnou funkci difuzoru. Který bude osazen vodorovně ve výšce 3000 mm do podhledu. Odnímatelný centrální čtverec umožňuje přístup pro čištění difuzoru a vzduchotechnického potrubí.

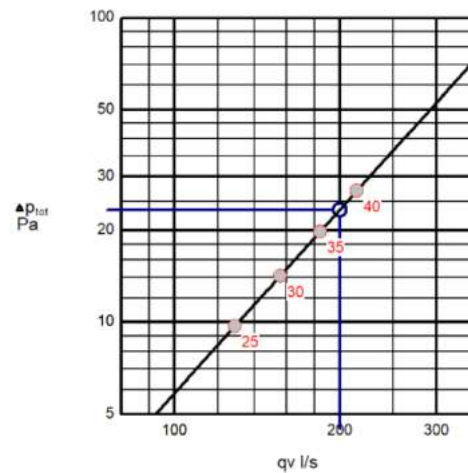


Návrh čtvercové výusti pro přívod pro místnost 1.02

Chlazení		TSB-400		2016.09
Místnost:		Průtok přívodního vzduchu:	200 l/s	
Velikost místnosti:	5.5 x 3.0 x 3.0 m		12.1 l/(sm ²)	
Zóna pobytu:	h=1.8 m / d _w =0.5 m	Teplota přívodního vzduchu:	20.0 °C	
Vzduch v místnosti:	26.0 °C / 50 %	Tlaková ztráta:	23 Pa	
Tepelný zisk:	-	Hladina akustického tlaku:	38 dB(A) 10m ² sab	
Instalační výška:	3.00 m	Celk. hladina akust. tlaku:	36 dB(A)	
		Celkový chladicí výkon:	1446 W	
			88 W/m ²	
		L _g :	-	
Bod stanovení rychlosti	v1	v1 _b		
v	-0.10 m/s	-0.10 m/s		
ΔT	-0.2 °C	-0.1 °C		
				v _{lim} = 0.20 m/s



TSB-400		2016.09
Přívod	qv=200 l/s	ΔP _{tot} =23 Pa
	L _p Are 10m ² sab=38 dB(A)	L _p =42 dB(A)
		NR/NC=35/34
L _p dB		
63 Hz	125 Hz	250 Hz
36	35	40
500 Hz	1k Hz	2k Hz
43	36	22
4k Hz	8k Hz	
7	6	



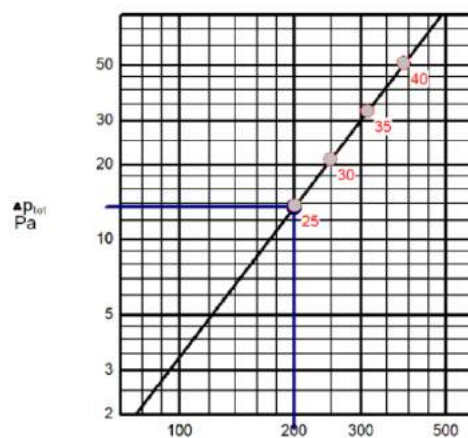
Budou osazeny nad dveře tak aby umožnili průtok vzduchu do místnosti a zajistili požadované provětrání.



Obr. 31 Přepouštěcí výustě

Vzorový návrh provětrávací mřížky 600x400 mm pro místnost 1.02 kancelář s průtokem $V=200 \text{ m}^3/\text{h}$

TVC-600-400							
				2007.02			
qv=200 l/s				▲P _{tot} =14 Pa			
L _p Are 10m ² sab=25 dB(A)				L _w =29 dB (A)			
				NR/NC=21/18			
L _w dB							
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz
3	33	29	25	24	22	11	3



Modulový stavebnicový difuzor

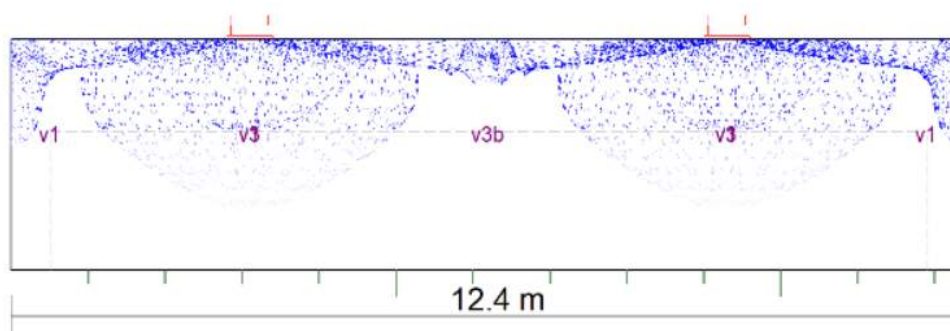
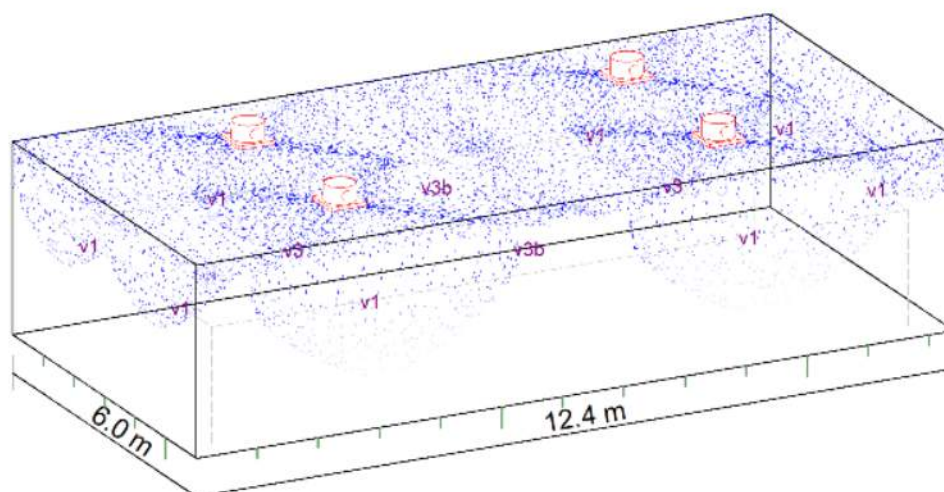
Jako hlavní distribuční elementy řeznictví a šaten a podobných jednotek budou navrženy modulové stavebnicové difuzory od firmy Halton typ DCS , Které budou osazeny vodorovně ve výšce 3000 mm na přívodu. Modulová stavebnicová konstrukce s pěti různými, vzájemně zaměnitelnými spodními panely vhodnými pro instalaci do rastrových zavěšených podhledů s rozměry 675x675 mm. Panely mohou mít různý vzhled a různé výkonné parametry, které využijí nájemci dle individuálních požadavků na desing prodejny. Difuzor lze přizpůsobit změněným požadavkům na množství přívodního vzduchu díky možnosti regulace množství vzduchu proudícího přes difuzor. Díky tomu lze měnit dispoziční uspořádání interiéru a způsob uspořádání interiéru a způsob využití místnosti bez nutnosti úprav vzduchotechniky. Připojení je provedeno přes integrovaný plenum box který umožňuje provádět měření průtoku vzduchu



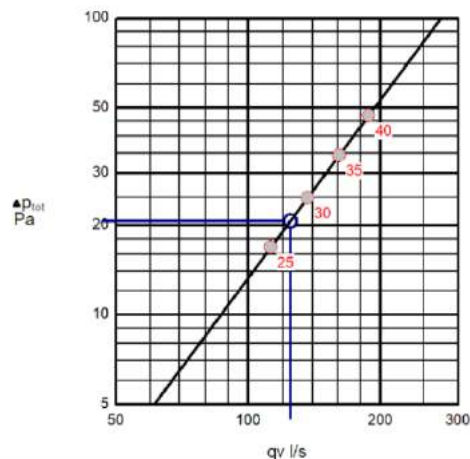
Obr. 28 Příklady modulových stavebnicových difuzorů

Vzorový návrh čtvercové výusti pro přívod pro místnost 135 prodejna řeznictví . Návrh je proveden pro čelní panel DCS/N s přípojovacím nástavcem 315 mm. Návrh ostatních distribučních elementů je proveden poměrově ku 135 viz. Souhrnná tabulka distribučních elementů

Vytápění		DCS/N1-160-N-S2		2008 10
Místnost: 134 Prodejna řeznictví		Průtok přívodního vzduchu:	500 l/s (4 x 125 l/s)	
Velikost místnosti: 12.4 x 6.0 x 3.0 m			6.7 l/(sm ²)	
Zóna pobytu: h=1.8 m / dw=0.5 m		Teplota přívodního vzduchu:	40.0 °C	
Vzduch v místnosti: 20.0 °C / 50 %		Tlaková ztráta:	21 Pa	
Tepelná ztráta: -		Celk. hladina akust. tlaku:	32 dB(A)	
Instalační výška: 3.00 m		Celkový topný výkon:	11173 W (4 x 2793 W)	
			150 W/m ²	
Bod stanovení rychlosti	v1	v3	v3 _b	
v	-0.15 m/s	-0.25 m/s	-0.05 m/s	
ΔT	0.5 °C	1.8 °C	0.0 °C	
vlim = 0.20 m/s				

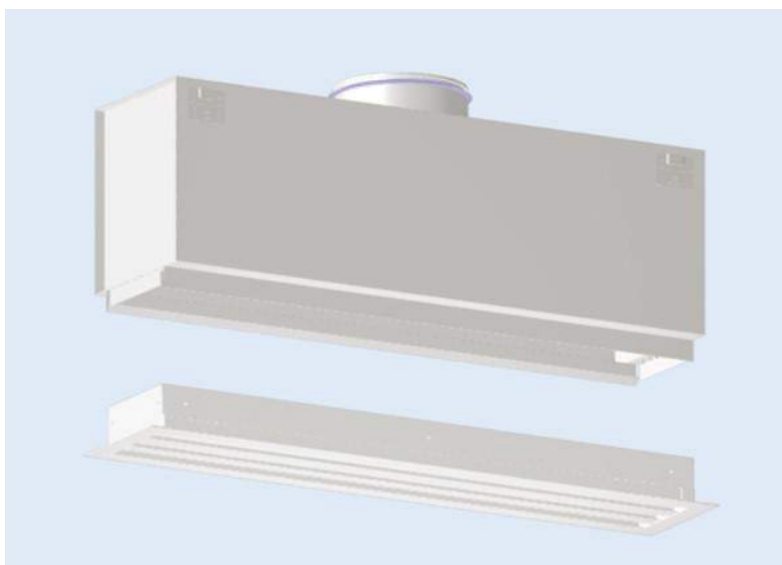
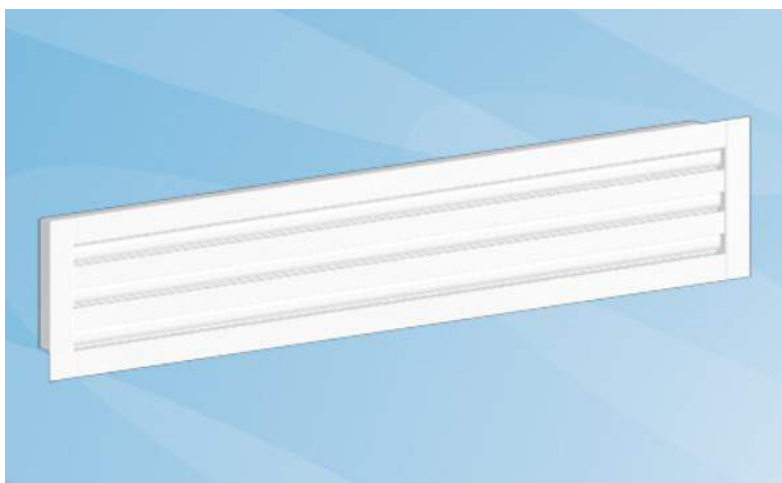


DCS/N3-200-N-S2							
Přívod				2008.10			
qv=125 l/s				Δp _{tot} =21 Pa			
L _p Are 10m ² sab=28 dB(A)				L _w =32 dB(A)			
				NR/NC=22/19			
L _w dB							
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz
48	37	36	28	24	11	6	14



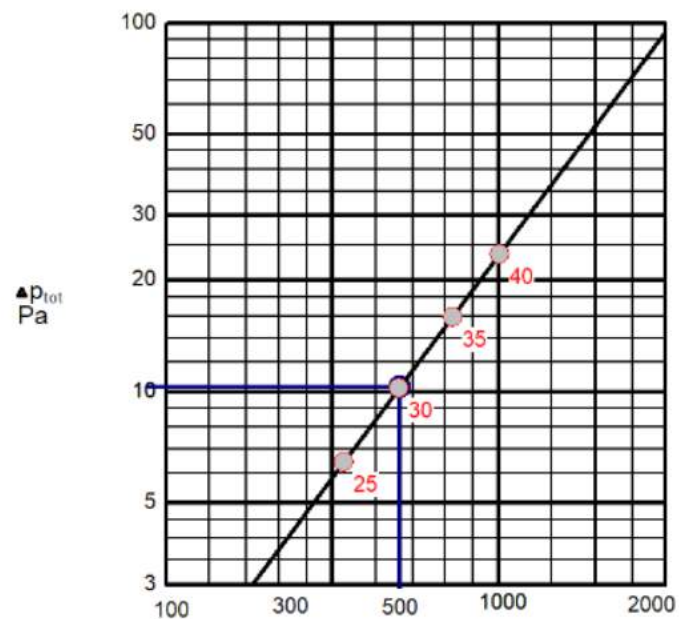
ŠTĚRBINOVÉ VÝÚSTKY

Jako odvodní elementy nájemních jednotek jsou navrženy obdélníkové štěrbinové výústky Halton SLM do plenum boxu který zajistí potřebou regulaci či případné uzavření.



Vzorový návrh odvodní obdélníkové vyústky pro místnost 135 prodejna uzenin . Návrh je proveden pro průtok 500 m³/h pro 4 štěrby velikost 2072 mm s tlakovou ztrátou 10 Pa. Návrh ostatních distribučních elementu je proveden poměrově ku 135 viz. Souhrnná tabulka distribučních elementů

SLN-4-2072 štěrby 4/0							
							2010.09
qv=500 l/s				Δp _{tot} =10 Pa			
L _v Are 10m ² sab=27 dB(A) L _w =31 dB (A)				NR/NC=24/21			
L _w dB							
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz
37	35	38	22	13	10	10	11



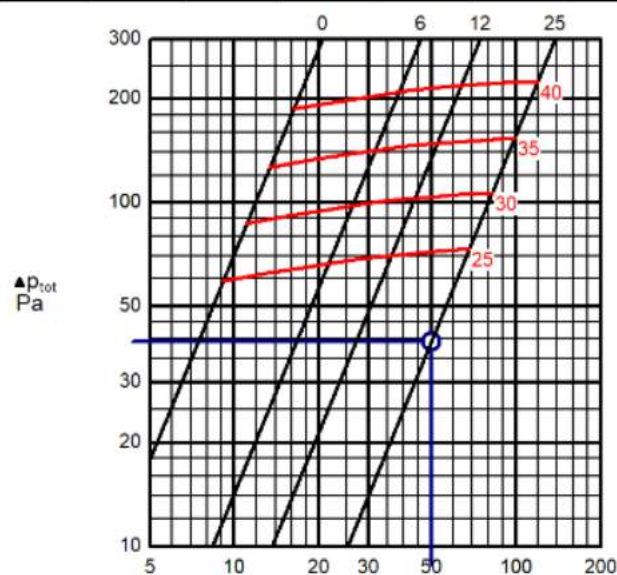
Talířové kuželové difuzory

Talířové kuželové difuzory budou použity pro odvod odpadního vzduchu v hygienických místnostech. Jsou určeny pro zapaštění do sádkartonového podhledu. Otvíravý spodní panel umožňuje čištění difuzoru a vzduchotechnického potrubí.



Vzorový návrh pro místnost 1.26 WC

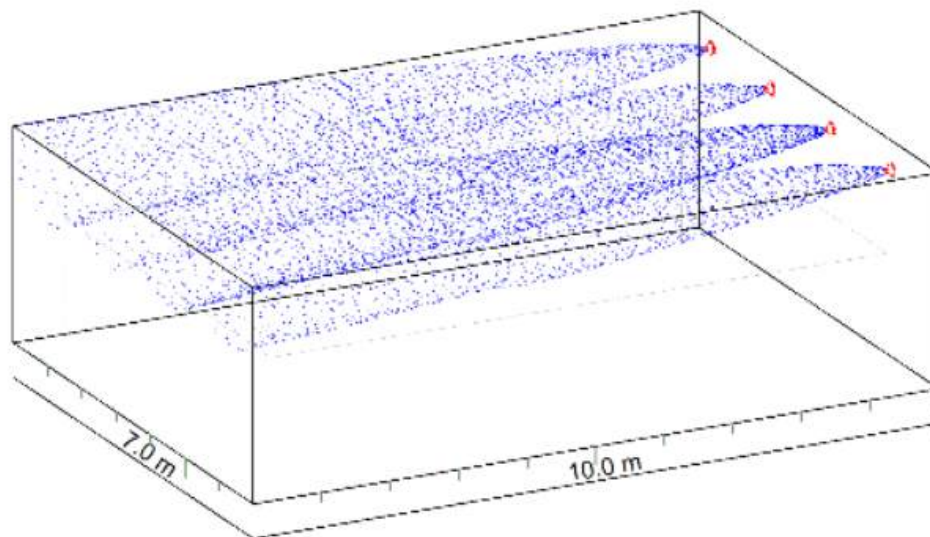
URH/A-200							
Odvod						2017.10	
qv=50 l/s		▲p _{tot} =39 Pa		a=25.0			
L _p Are 10m ² sab=17 dB(A)		L _w =21 dB (A)		NR/NC=14/12			
L _w dB							
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz
3	19	15	16	18	13	4	3



Stavitelná dýza s dalekým dosahem

Jako distribuční element místnosti 123 sklad je navržena stavitelná dýza s dalekým dosahem. Tato dýza je umístěna ve výšce 3,0 m. Svým tvarem proudy vzduchu zaplavuje místnost větracím vzduchem.

Vytápění		APL/N-150		2015.01
Místnost:		Průtok přívodního vzduchu	150 l/s (4 x 38 l/s)	
Velikost místnosti:	10.0 x 7.0 x 3.0 m		2.1 l/(s.m ²)	
Zóna pobytu:	h=1.8 m / dw=0.5 m	Teplota přívodního vzduchu:	25.0 °C	
Vzduch v místnosti:	20.0 °C / 50 %	Tlaková ztráta:	40 Pa	
Teplotná ztráta:	-	Celk. hladina akust. tlaku:	27 dB(A)	
Instalační výška:	2.80 m	Celkový topný výkon:	887 W (4 x 222 W)	
			13 W/m ²	
		Úhel:	0.0°	
Bod stanovení rychlosti				
v				
ΔT				
vlim = 0.20 m/s				



Souhrnná tabulka navrhnutých elementů

Označení místnosti	Přívod						Odvod					
	Přívod [m ³ /h]	Typ elementu	Počet ks.	Průtok 1ks. [m ³ /h]	Tlaková ztráta [Pa]	Akustický tlak [dB(A)]	Odvod [m ³ /h]	Typ elementu	Počet ks.	Průtok 1ks. [m ³ /h]	Tlaková ztráta [Pa]	Akustický tlak [dB(A)]
101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
102	200	TSB - 400	1	200	23	36	200	TVC-600-400	1	200	14	29
103	14950	TRB-630	13	1150	30	37	15150	AWE-2000-250	8	1900	10	33
104	100	DCS/N1-160-N-S2	100	100	8	30		TVC-600-400	1			
105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
106	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107	100	DCS/N1-160-N-S2	100	100	8	30	100	TVC-600-400	2	50	7	9
108	-	-	-	-	-	-	400	TSB - 400	2	200	25	35
109	50	URH/A-200	1	50	39	21	50	TVC-600-400	1	50	7	10
110	100	DCS/N1-160-N-S2	1	100	8	30	100	TVC-600-400	1	100	13	19
111	245	DCS/N1-160-N-S2	1	245	25	38	100	URH/A-200	2	50	39	21
112	-	-	-	-	-	-	105	URH/A-200	2	52	39	21
112.1	-	-	-	-	-	-	40	URH/A-200	1	40	35	20
113	320	DCS/N1-160-N-S2	2	160	16	38	200	TSB - 400	1	200	23	36
114	-	-	-	-	-	-	80	URH/A-200	2	40	35	20
114.1	-	-	-	-	-	-	40	URH/A-200	1	40	35	20
115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
116	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
117	50	DCS/N1-160-N-S2	1	50	10	15	50	TVC-600-400	1	50	7	10
118	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
119	50	TVC-600-400	1	50	7	10	50	URH/A-200	1	50	39	21
120	50	TVC-600-400	1	50	7	10	50	URH/A-200	1	50	39	21
121	50	TVC-600-400	1	50	7	10	50	URH/A-200	1	50	39	21
122	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
123	150	APL/N150	4	37,5	27	40	-	-	-	-	-	-
124	300	DCS/N1-160-N-S2	2	150	10	33	100	TVC-600-400	1	100	13	19
125	100	TVC-600-400	1	100	13	19	150	SLN-2-872 4/0	1	150	10	26
126	100	TVC-600-400	1	100	13	19	50	URH/A-125	1	50	39	21
127	100	TSB - 400	1	100	11	17	200	TVC-600-400	1	200	14	29
128	100	TVC-600-400	1	100	13	19	50	URH/A-200	1	50	39	21
129	100	TVC-600-400	1	100	13	19	50	URH/A-200	1	50	39	21
130	50	DCS/N1-160-N-S2	1	50	10	15	50	URH/A-200	1	50	39	21
131	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
133	50	DCS/N1-160-N-S2	1	50	10	15	50	URH/A-200	1	50	39	21
134	-	-	-	-	-	-	100	TSB - 400	1	100	11	17
135	500	DCS/N1-160-N-S2	4	125	21	32	500	SLN-4-2072 4/0	1	500	10	27

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.8

Návrh potrubní sítě vzduchotechnických rozvodů, výpočet tlakových ztrát

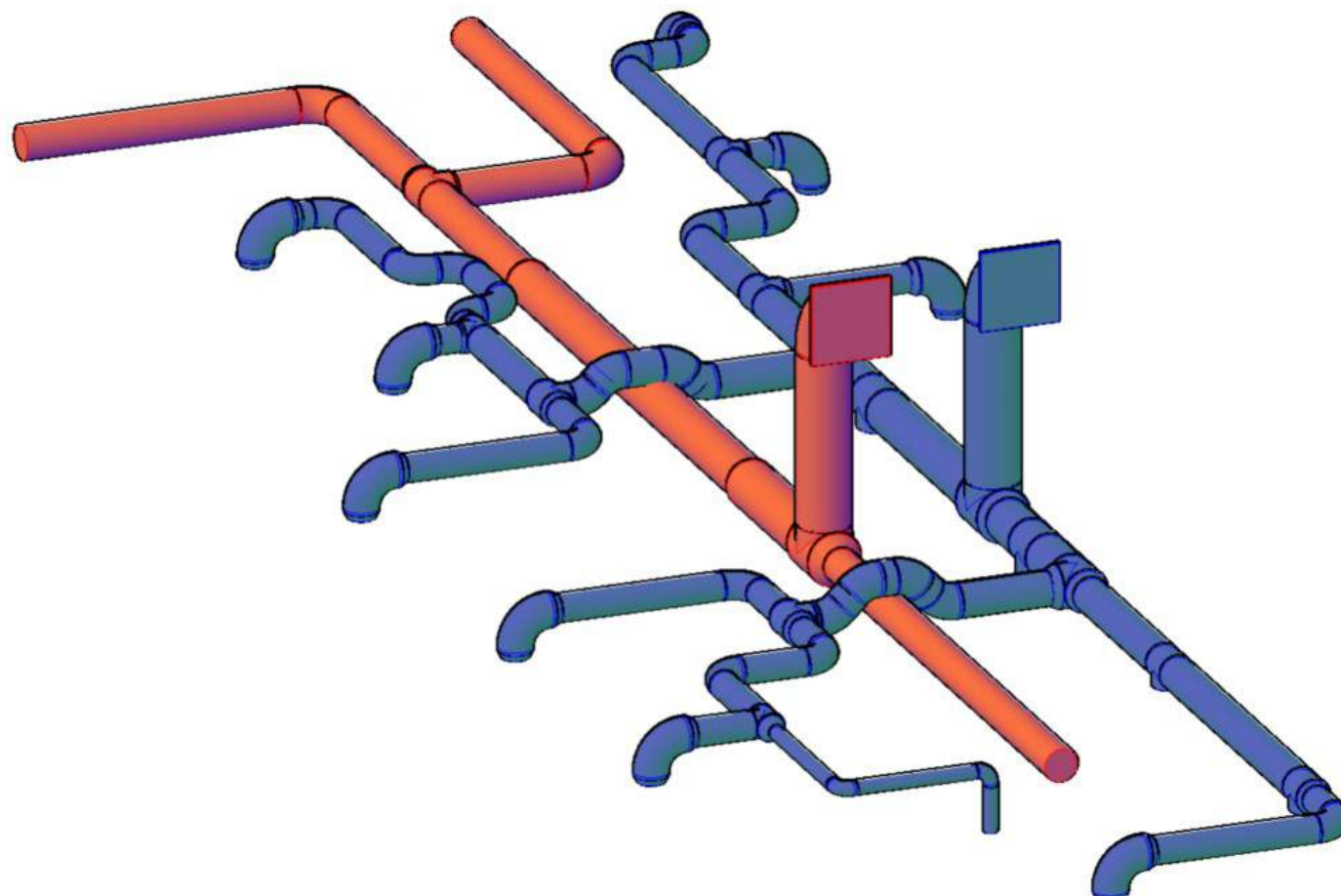
Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

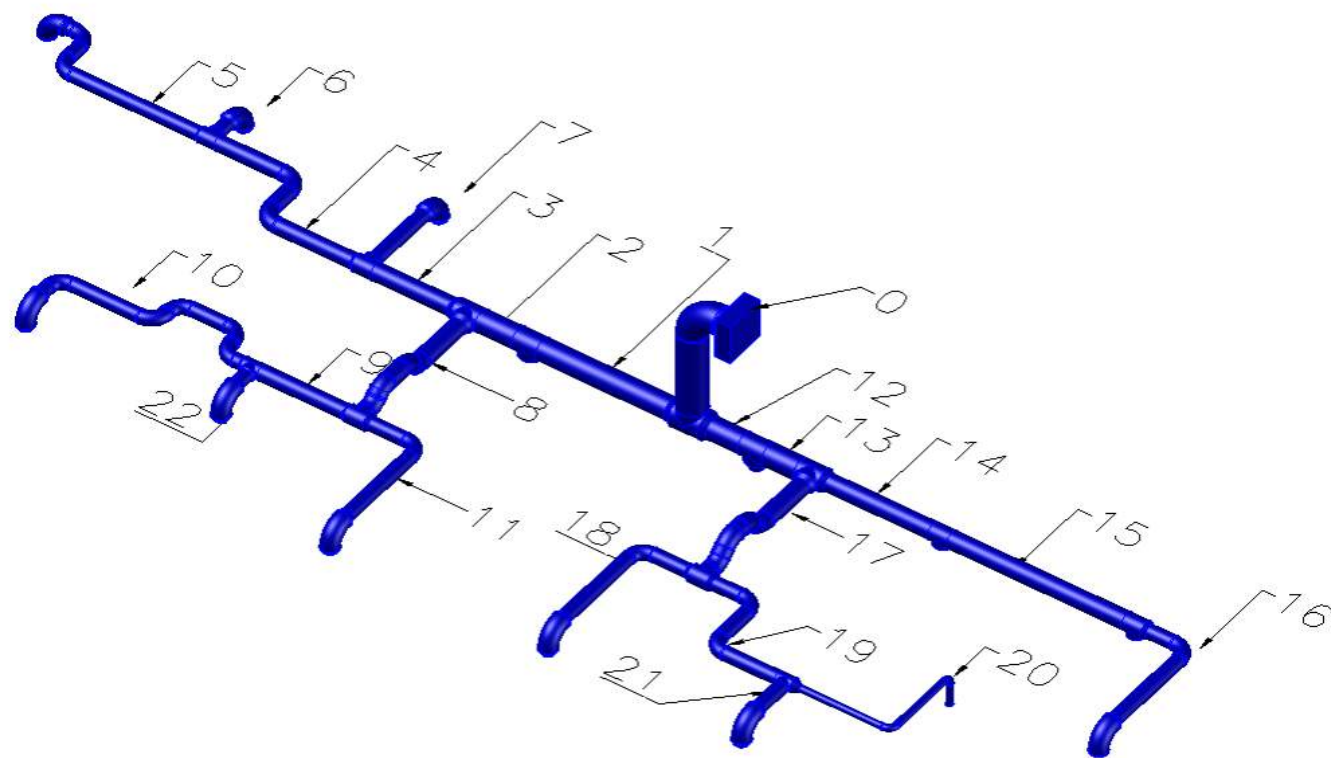
Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Dimenzování potrubí



Zařízení č.1 přívod



3D schéma přívodu zař. 1

Zařízení č.1 přívod

Z VÝKRESU			HODNOTY										TLAKOVÁ ZTRÁTA			
Č.Ú.	V		L		S	d'	SKUTEČNÉ - VYPOČTENÉ				R	ξ	Z	Z + R-L		
	m ³ /h	m ³ /s	m	m/s			A x B	λ	v							
-	m ³ /h	m ³ /s	m	m/s	m ²	mm	m	[-]	m/s	Pa·m ⁻¹	-	Pa	Pa			
ZAŘÍZENÍ Č.1 Přívod																
0	15150	4,208	1,2	5,5	0,77	0,987	∅	1,000	0,02	5,38	-	-	-	20	Výstup z jednotky	
										5,36	0,345	-	-	0,41	Rovné potrubí	
										5,38	-	0,32	5,56	5,56	1x Koleno 90°	
1	8050	2,236	2,8	5	0,45	0,755	∅	0,800	0,02	4,46	-	0,08	0,95	0,95	Pozvolné zužení	
										4,45	0,297	-	-	0,83	Rovné potrubí	
										4,46	-	1,3	15,52	15,52	T-kus	
2	6900	1,917	3,8	4	0,48	0,781	∅	0,800	0,02	3,82	-	0,08	0,70	0,70	Pozvolné zužení	
										3,81	0,218	-	-	0,83	Rovné potrubí	
										3,82	-	1,3	11,38	11,38	T-kus	
3	3450	0,958	5,8	3,1	0,31	0,627	∅	0,630	0,02	3,07	0,180	-	-	1,04	Rovné potrubí	
										3,08	-	0,08	0,46	0,46	Pozvolné zužení	
										3,08	-	1,3	7,40	7,40	T-kus	
4	2300	0,639	8,8	2,7	0,24	0,549	∅	0,560	0,02	2,60	-	0,08	0,32	0,32	Pozvolné zužení	
										2,60	-	0,64	2,60	6,12	3x Koleno 90°	
										2,59	0,144	-	-	1,27	Rovné potrubí	
5	1150	0,319	8,2	2	0,16	0,451	∅	0,500	0,02	1,63	-	0,64	1,02	1,02	2x Koleno 90°	
										1,63	0,064	-	-	0,52	Rovné potrubí	
										1,63	-	-	-	30,00	Koncový element	
												Σ	132,19	Pa		
6	1150	0,319	0,5	2	0,16	0,451	∅	0,500	0,02	1,63	-	0,08	0,13	0,13	Pozvolné rozšíření	
										1,63	-	0,32	0,51	0,51	1x Koleno 90°	
										1,63	0,064	-	-	0,03	Rovné potrubí	
												Σ	30,67			
												132,21- 100,66+30,74=	131,40 Pa	Seškrtit	0,87	Na výustce č.6
7	1150	0,319	0,5	2	0,16	0,451	∅	0,500	0,02	1,63	-	0,08	0,13	0,13	Pozvolné rozšíření	
										1,63	-	0,32	0,51	0,51	1x Koleno 90°	
										1,63	0,064	-	-	0,03	Rovné potrubí	
												Σ	30,67			
												132,21- 87,67+30,74=	118,20 Pa	Seškrtit	13,80	regulační klapce
8	3450	0,958	5,2	3,1	0,31	0,627	∅	0,630	0,02	3,08	-	0,5	2,85	2,85	4x Koleno 45°	
										3,08	-	0,08	0,46	0,46	Pozvolné zužení	
										3,07	0,180	-	-	0,94	Rovné potrubí	
9	2300	0,639	3,3	2,7	0,24	0,549	∅	0,560	0,02	2,60	-	1,3	7,40	7,40	T-kus	
										2,59	0,144	-	-	0,48	Rovné potrubí	
										2,60	-	0,08	0,32	0,32	Pozvolné zužení	
10	1150	0,319	5,7	2	0,16	0,451	∅	0,500	0,02	1,63	-	0,08	0,13	0,13	Pozvolné zužení	
										1,63	-	3,20	5,10	5,10	6x Koleno 90°	
										1,63	0,064	-	-	0,36	Rovné potrubí	
												Σ	53,30			
												132,21 -75,77+53,31=	132,06 Pa	Seškrtit	0,15	regulační klapce
11	1150	0,319	7,5	2	0,16	0,451	∅	0,500	0,02	1,63	-	0,08	0,13	0,13	Regulační klapka	
										1,63	-	0,64	1,02	1,02	Pozvolné zužení	
										1,63	-	1,3	2,07	2,07	2x Koleno 90°	
										1,63	-	1,3	2,07	2,07	T-kus	
										1,63	-	-	-	30,00	Koncový element	
													Σ	33,70		
												132,21 -33,70+96,24=	129,94 Pa	Seškrtit	2,27	regulační klapce

12										3,92	-	0,08	0,74	0,74	Pozvolné zužení	
	7100	1,972	7,8	5	0,39	0,709	∅	0,800	0,02	3,92	0,231	-	-	1,80	Rovné potrubí	
13										3,92	-	1,3	9,20	9,20	T-kus	
	5950	1,653	6,8	4,2	0,39	0,708	∅	0,800	0,02	3,29	0,162	-	-	1,10	Rovné potrubí	
14										3,29	-	1,3	7,00	7,00	T-kus	
	3450	0,958	9,5	3	0,32	0,638	∅	0,630	0,02	3,07	0,180	-	-	1,71	Pozvolné zužení	
15										3,07	-	1,3	7,35	7,35	T-kus	
	2300	0,639	9,5	3	0,21	0,521	∅	0,560	0,02	2,59	0,144	-	-	1,37	Pozvolné zužení	
16										2,59	-	1,3	4,23	4,23	T-kus	
	1150	0,319	6,5	3	0,11	0,368	∅	0,500	0,02	1,63	0,064	-	-	0,41	Rovné potrubí	
										1,63	-	-	-	30,00	Koncový element	
													Σ	66,84		
											132,21	-(-63,84+66,84)=	130,64 Pa	Seškrtit	1,57	regulační klapce

17										2,23	-	0,5	1,49	1,49	4x Koleno 45°	
	2500	0,694	5,2	3,1	0,22	0,534	∅	0,630	0,02	2,23	0,095	-	-	0,49	Pozvolné zužení	
19										2,23	-	1,3	3,88	3,88	Rovné potrubí	
	1350	0,375	9,5	3	0,13	0,399	∅	0,500	0,02	1,91	0,088	-	-	0,83	T-kus	
20										1,91	-	0,08	0,18	0,18	Pozvolné zužení	
	200	0,056	9,5	3	0,02	0,154	∅	0,200	0,02	1,91	-	1,3	4,23	4,23	Rovné potrubí	
										1,91	-	0,32	0,70	0,70	T-kus	
										1,77	0,188	-	-	1,78	1x Koleno 90°	
										1,77	-	0,64	1,20	1,20	Rovné potrubí	
										1,77	-	0,08	0,15	0,15	Pozvolné zužení	
										1,77	-	-	-	15,00	Koncový element	
													Σ	30,17		
											132,21	-(-85,69+30,17)=	115,86 Pa	Seškrtit	16,35	regulační klapce

21										1,63	-	0,08	0,13	0,13	Pozvolné zužení	
	1150	0,319	2,7	3	0,11	0,368	∅	0,500	0,02	1,63	0,064	-	-	0,17	1x Koleno 90°	
										1,63	-	-	-	30,00	Rovné potrubí	
										1,63	-	-	-	30,00	Koncový element	
													Σ	30,81		
											132,21	-(-97,73+30,81)=	128,54 Pa	Seškrtit	3,67	regulační klapce

18										1,63	-	0,08	0,13	0,13	Pozvolné zužení	
	1150	0,319	3,5	3	0,11	0,368	∅	0,500	0,02	1,63	0,064	-	-	0,22	1x Koleno 90°	
										1,63	-	-	-	30,00	Rovné potrubí	
										1,63	-	-	-	30,00	Koncový element	
													Σ	31,37		
											132,21	-(-91,79+31,32)=	123,16 Pa	Seškrtit	9,05	regulační klapce

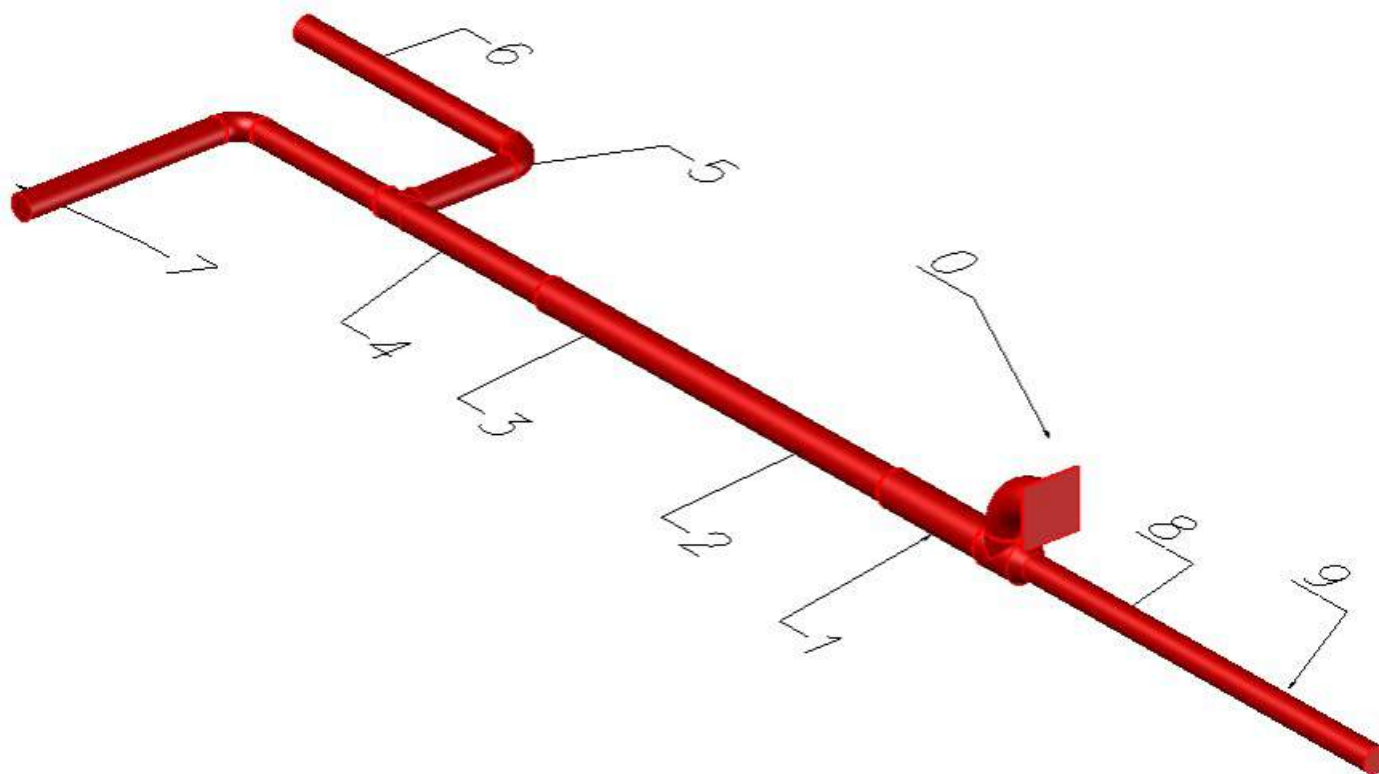
22										1,63	-	0,08	0,13	0,13	Pozvolné zužení	
	1150	0,319	0,9	3	0,11	0,368	∅	0,500	0,02	1,63	0,064	-	-	0,06	1x Koleno 90°	
										1,63	-	-	-	30,00	Rovné potrubí	
										1,63	-	-	-	30,00	Koncový element	
													Σ	30,69		
											132,21	-(-90,4+30,69)=	121,09 Pa	Seškrtit	11,12	regulační klapce

23										2,23	-	1,3	3,88	3,88	T-kus	
	1150	0,319	0,5	3	0,11	0,368	∅	0,630	0,02	1,02	0,020	-	-	0,01	Rovné potrubí	
										1,63	-	-	-	30,00	Koncový element	
													Σ	33,89		
											132,21	-(-77,59+33,89)=	111,48 Pa	Seškrtit	20,73	regulační klapce

24										2,23	-	1,3	3,88	3,88	T-kus	
	1150	0,319	0,5	3	0,11	0,368	∅	0,630	0,02	1,02	0,020	-	-	0,01	Rovné potrubí	
										1,63	-	-	-	30,00	Koncový element	
													Σ	33,89		
											132,21	-(-60,29+33,89)=	94,18 Pa	Seškrtit	38,03	regulační klapce

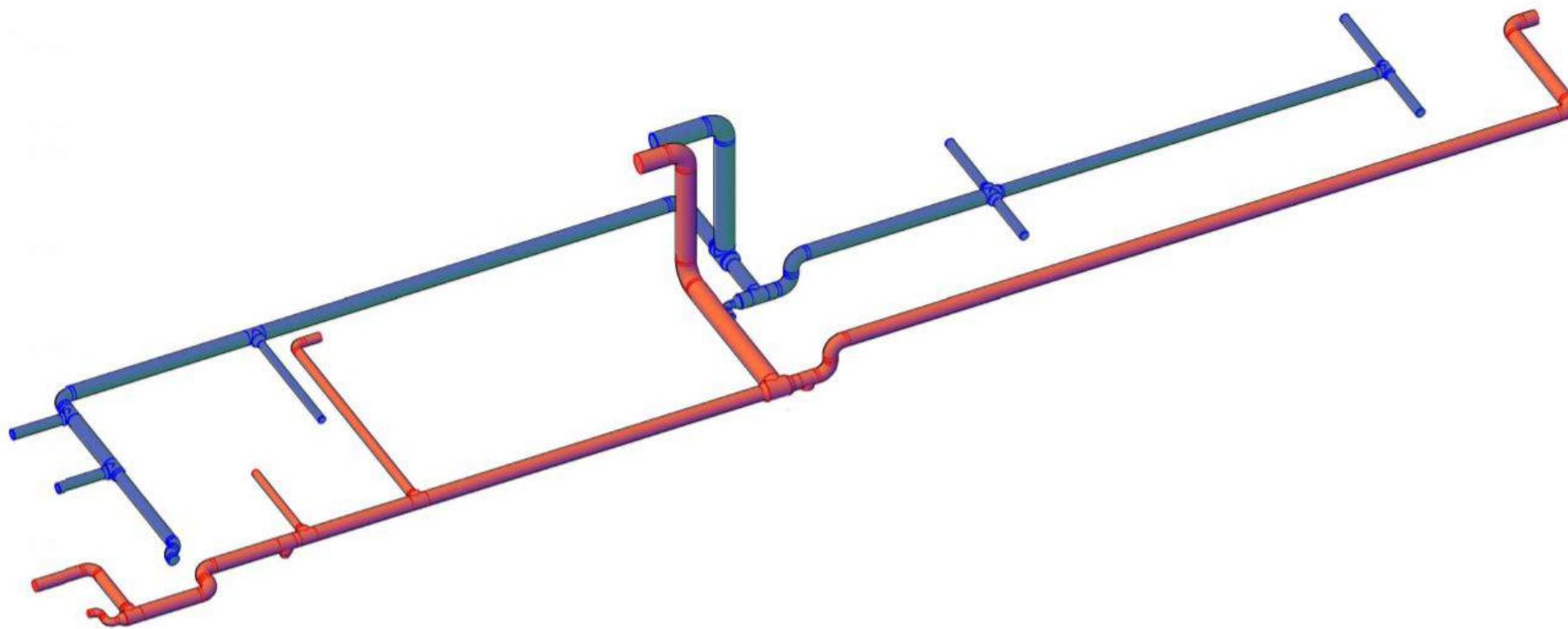
25										2,23	-	1,3	3,88	3,88	T-kus	
	1150	0,319	0,5	3	0,11	0,368	∅	0,630	0,02	1,02	0,020	-	-	0,01	Rovné potrubí	
										1,63	-	-	-	30,00	Koncový element	
													Σ	33,89		
											132,21	-(-70,55+33,89)=	104,44 Pa	Seškrtit	27,77	regulační klapce

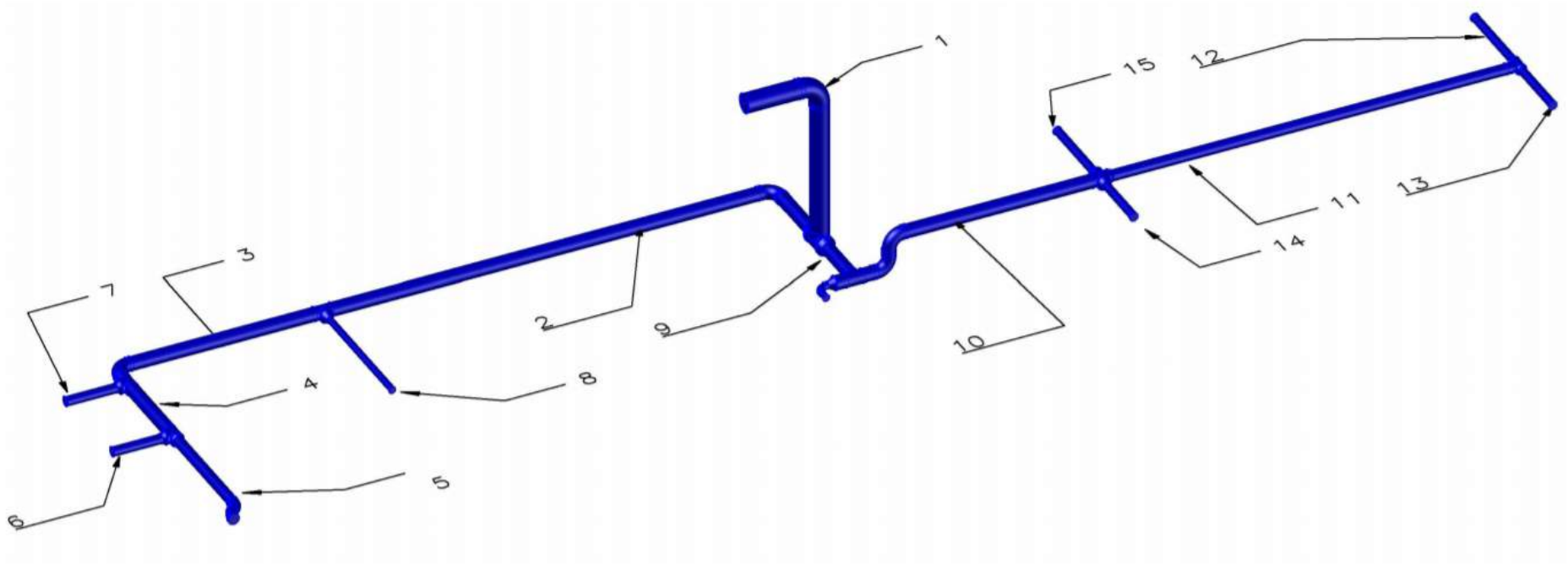
Zařízení č.1 odvod



Z VÝKRESU				HODNOTY									TLAKOVÁ ZTRÁTA				
Č.Ú.	V		L		PŘEDBĚŽNÉ		SKUTEČNÉ - VYPOČTENÉ							Z	Z + R-L		
	m ³ /h	m ³ /s	m	v'	S	d'	A x B	λ	v	R	ξ	Pa	Pa				
-			m/s	m ²	mm	m	[-]	m/s	Pa·m ⁻¹	-	-	-	-	-			
ZAŘÍZENÍ Č.1 Odvod																	
0									5,38	-	-	-	20	Výstup z jednotky			
	15200	4,222	3,0	5,4	0,78	0,998	∅	1,000	0,02	5,38	0,347	-	1,04	Rovné potrubí			
										5,38	-	0,32	5,56	5,56	1x Koleno 90°		
1									4,91	-	0,08	1,16	1,16	Pozvolné zužení			
	11250	3,125	3,5	5	0,63	0,892	∅	0,900	0,02	4,91	0,322	-	1,13	Rovné potrubí			
									4,91	-	1,3	18,80	18,80	T-kus			
2									4,80	-	0,5	6,91	6,91	4x Koleno 45°			
	9375	2,604	5,1	4,9	0,5	0,797	∅	0,800	0,02	4,80	0,346	-	1,76	Rovné potrubí			
3									4,14	-	0,08	0,82	0,82	Pozvolné zužení			
	7500	2,083	6,0	4,5	0,46	0,768	∅	0,800	0,02	4,14	0,258	-	1,55	Rovné potrubí			
									4,14	-	1,3	13,37	13,37	T-kus			
4									4,06	-	0,08	0,79	0,79	Pozvolné zužení			
	5625	1,563	4,8	3,2	0,49	0,788	∅	0,700	0,02	4,06	0,283	-	1,36	Rovné potrubí			
									4,06	-	1,3	12,86	12,86	T-kus			
5									3,34	-	0,64	4,28	4,28	Koleno 90°			
	3750	1,042	3,5	3,4	0,31	0,625	∅	0,630	0,02	3,34	0,213	-	0,74	Rovné potrubí			
6									1,67	0,053	-	-	0,23	Rovné potrubí			
	1875	0,521	4,3	1,7	0,31	0,625	∅	0,630	0,02	1,67	-	-	21,00	Koncový element			
												Σ	135,94	Pa			
1									1,67	0,053	-	-	0,23	Rovné potrubí			
	1875	0,521	4,3	1,7	0,31	0,625	∅	0,630	0,02	1,67	-	-	21,00	Koncový element			
												Σ	21,23				
												135,94	- (70,26+21,23)=	91,49 Pa	Seškrtit	44,45	na výstce č.1
2									1,67	0,053	-	-	0,23	Rovné potrubí			
	1875	0,521	4,3	1,7	0,31	0,625	∅	0,630	0,02	1,67	-	-	21,00	Koncový element			
												Σ	21,23				
												135,94	- (78,94+21,23)=	100,17 Pa	Seškrtit	35,77	na výstce č.2
3									1,67	0,053	-	-	0,23	Rovné potrubí			
	1875	0,521	4,3	1,7	0,31	0,625	∅	0,630	0,02	1,67	-	-	21,00	Koncový element			
												Σ	21,23				
												135,94	- (94,67+21,23)=	115,90 Pa	Seškrtit	20,04	na výstce č.3
5									1,67	0,053	-	-	0,23	Rovné potrubí			
	1875	0,521	4,3	1,7	0,31	0,625	∅	0,630	0,02	1,67	-	-	21,00	Koncový element			
												Σ	21,23				
												135,94	- (111,68+21,23)=	133,23 Pa	Seškrtit	2,71	na výstce č.4
7									1,67	0,053	-	-	0,39	Rovné potrubí			
	1875	0,521	7,4	1,7	0,31	0,625	∅	0,630	0,02	1,67	-	0,64	1,07	Koleno 90°			
									1,67	-	-	-	21,00	Koncový element			
												Σ	22,46				
												135,94	- (109,68+22,46)=	132,14 Pa	Seškrtit	3,80	na výstce č.7
8									3,34	-	0,08	0,54	0,54	Pozvolné zužení			
	3750	1,042	3,5	3,4	0,31	0,625	∅	0,630	0,02	3,34	0,213	-	0,74	Rovné potrubí			
9									1,67	0,053	-	-	0,23	Rovné potrubí			
	1875	0,521	4,3	1,7	0,31	0,625	∅	0,630	0,02	1,67	-	-	21,00	Koncový element			
												Σ	21,23				
												135,94	- (49,17+21,23)=	70,40 Pa	Seškrtit	65,54	na výstce č.9
8									3,34	-	0,08	0,54	0,54	Pozvolné zužení			
	1875	0,521	3,5	3,4	0,15	0,442	∅	0,630	0,02	1,67	0,053	-	0,19	Rovné potrubí			
									1,67	-	-	-	21,00	Koncový element			
												Σ	21,72				
												135,94	- (21,72)=	21,72 Pa	Seškrtit	114,22	na výstce č.8

Zařízení č2

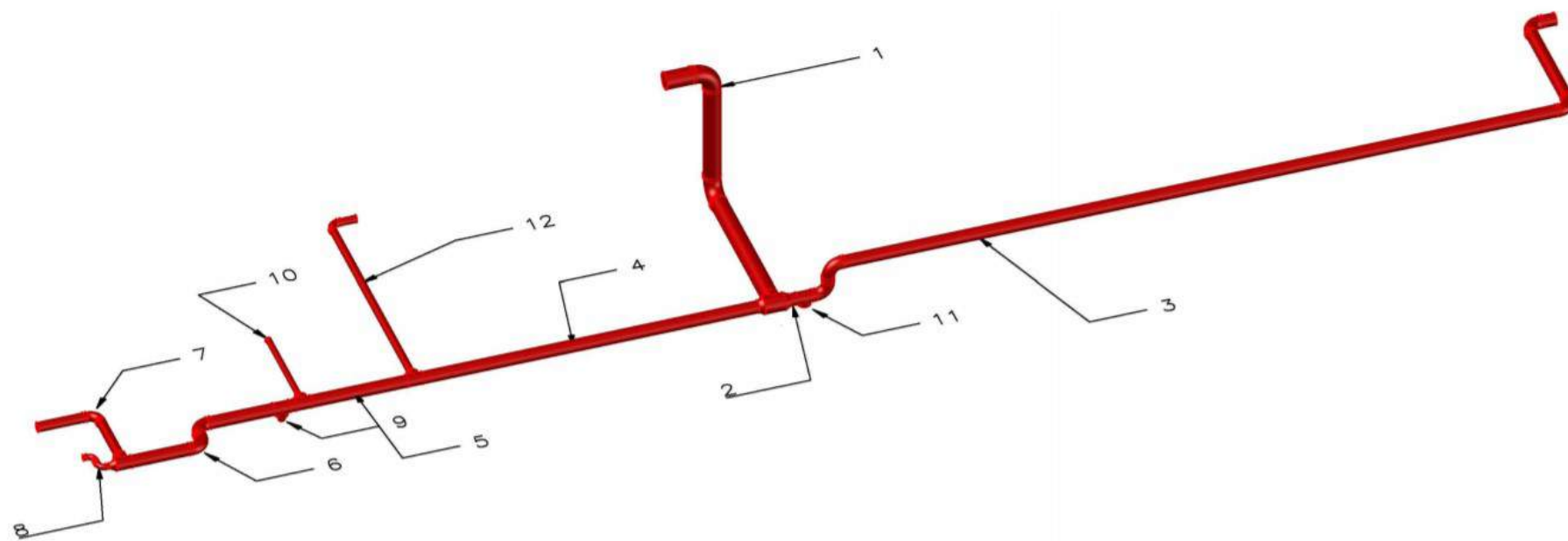




Zařízení č.2 přívod

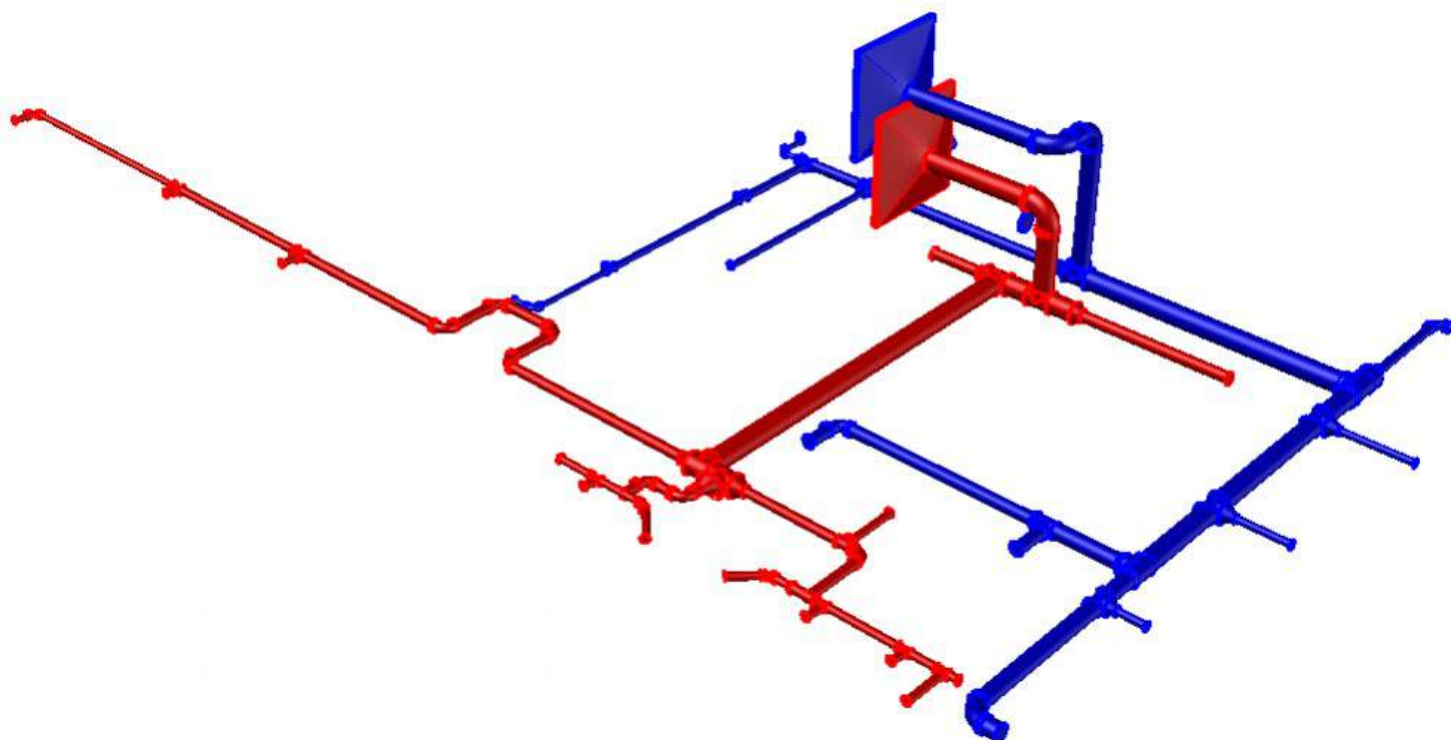
Z VÝKRESU		HODNOTY											TLAKOVÁ ZTRÁTA	
Č.Ú.	PŘEDBĚŽNÉ					SKUTEČNÉ - VYPOČTENÉ						Z	Z + R-L	
	V	L	v'	S	d'	A x B	λ	v	R	ξ				
-	m ³ /h	m ³ /s	m	m/s	m ²	mm	m	[-]	m/s	Pa·m ⁻¹	-	Pa	Pa	
ZAŘÍZENÍ Č.2 Prívod														
1									4,51	-	-	-	20	Výstup z jednotky
	1000	0,278	3,5	5	0,06	0,266	∅	0,280	0,02	4,51	0,872	-	3,05	Rovné potrubí
										4,51	-	0,32	3,91	1x Koleno 90°
										4,51	-	1,3	15,87	T-kus
9									4,50	-	0,08	0,97	0,97	Pozvolné zužení
	550	0,153	1,3	4,5	0,03	0,201	∅	0,200	0,02	4,50	1,215	-	1,58	Rovné potrubí
										4,50	-	1,3	15,80	T-kus
10									4,42	-	0,64	7,50	7,50	2x Koleno 90°
	500	0,139	3,7	4,5	0,03	0,198	∅	0,200	0,02	4,42	1,173	-	4,34	Rovné potrubí
										4,42	-	1,3	15,24	T-kus
11									3,93	-	0,08	0,74	0,74	Pozvolné zužení
	250	0,069	6,2	3,5	0,02	0,159	∅	0,160	0,02	3,45	0,895	-	7,66	Rovné potrubí
										3,93	-	1,3	12,05	T-kus
12									2,83	-	0,08	0,38	0,38	Pozvolné zužení
	125	0,035	1,3	3	0,01	0,121	∅	0,125	0,02	2,83	0,769	-	1,00	Rovné potrubí
										2,83	-	1,3	6,25	T-kus
	125	0,035	0,2	3	0,01	0,121	∅	0,125	0,1	2,83	3,843	-	0,77	Spiro potrubí
									2,83	-	-	-	21,00	Koncový element
												Σ	138,10	Pa
6									2,71	0,628	-	-	0,82	Rovné potrubí
	150	0,042	1,3	3	0,01	0,133	∅	0,140	0,02	2,71	-	-	10,00	Koncový element
										2,71	-	-	-	Σ
									141,15	-(123+10,58)=	131,35 Pa	Seškrtit	9,80	na výstuce č.6
7									2,71	0,628	-	-	0,82	Rovné potrubí
	150	0,042	1,3	3	0,01	0,133	∅	0,140	0,02	2,71	-	-	10,00	Koncový element
										2,71	-	-	-	Σ
									141,15	-(109+10,58)=	119,89 Pa	Seškrtit	21,26	na výstuce č.7
8									1,77	0,375	-	-	0,49	Rovné potrubí
	50	0,014	1,3	2	0,01	0,094	∅	0,100	0,02	1,77	1,876	-	0,38	Spiro potrubí
	50	0,014	0,2	2	0,01	0,094	∅	0,100	0,1	1,77	-	0,08	0,15	Pozvolné zužení
										1,77	-	-	-	10,00	Koncový element
									1,77	-	-	-	Σ	
									141,15	-(94,49+11,01)=	105,50 Pa	Seškrtit	35,65	na výstuce č.8
16									1,77	0,375	-	-	0,49	Rovné potrubí
	50	0,014	1,3	2	0,01	0,094	∅	0,100	0,02	1,77	1,876	-	0,38	Spiro potrubí
	50	0,014	0,2	2	0,01	0,094	∅	0,100	0,1	1,77	-	0,08	0,15	Pozvolné zužení
										1,77	-	0,32	0,60	1
									1,77	-	-	-	10,00	Koncový element
									1,77	-	-	-	Σ	
									141,15	-(64,22+11,62)=	72,78 Pa	Seškrtit	68,37	na výstuce č.16
2									3,98	-	0,08	0,76	0,76	Pozvolné zužení
									3,98	-	-	-	30,00	Regulační klapka
	450	0,125	9,0	4,5	0,03	0,188	∅	0,200	0,02	3,98	0,950	-	8,55	Rovné potrubí
										3,98	-	1,3	12,36	T-kus
3									3,54	-	0,32	2,41	2,41	1x Koleno 90°
	400	0,111	3,2	4	0,03	0,188	∅	0,200	0,02	3,54	0,751	-	2,40	Rovné potrubí
										3,54	-	1,3	9,77	T-kus
4									3,45	-	0,08	0,57	0,57	Pozvolné zužení
	250	0,069	1,3	4	0,02	0,149	∅	0,160	0,02	3,45	0,895	-	1,61	Rovné potrubí
										3,45	-	1,3	9,28	T-kus
5									2,26	-	0,08	0,25	0,25	Pozvolné zužení
	100	0,028	1,8	3	0,01	0,109	∅	0,125	0,02	2,26	0,492	-	0,89	Rovné potrubí
										2,26	-	1,3	3,98	T-kus
	100	0,028	1,8	3	0,01	0,109	∅	0,125	0,1	2,26	2,459	-	4,43	Spiro potrubí
									2,26	-	-	-	11,00	Koncový element
									2,26	-	-	-	Σ	
									141,15	-(98,25+42,82)=	141,08 Pa	Seškrtit	0,07	na výstuce č.16
13									2,83	-	0,08	0,38	0,38	Pozvolné zužení
	125	0,035	1,3	3	0,01	0,121	∅	0,125	0,02	2,83	0,769	-	1,00	Rovné potrubí
										2,83	-	1,3	6,25	T-kus
	125	0,035	0,2	3	0,01	0,121	∅	0,125	0,1	2,83	3,843	-	0,77	Spiro potrubí
									2,83	-	-	-	21,00	Koncový element
									2,83	-	-	-	Σ	
									141,15	-(29,40+111,75)=	138,10 Pa	Seškrtit	3,05	na výstuce č.13
15									2,83	-	0,08	0,38	0,38	Pozvolné zužení
	125	0,035	1,3	3	0,01	0,121	∅	0,125	0,02	2,83	0,769	-	1,00	Rovné potrubí
										2,83	-	1,3	6,25	T-kus
	125	0,035	0,2	3	0,01	0,121	∅	0,125	0,1	2,83	3,843	-	0,77	Spiro potrubí
									2,83	-	-	-	21,00	Koncový element
									2,83	-	-	-	Σ	
									141,15	-(29,40+91,30)=	117,65 Pa	Seškrtit	23,50	na výstuce č.13
14									2,83	-	0,08	0,38	0,38	Pozvolné zužení
	125	0,035	1,3	3	0,01	0,121	∅	0,125	0,02	2,83	0,769	-	1,00	Rovné potrubí
										2,83	-	1,3	6,25	T-kus
	125	0,035	0,2	3	0,01	0,121	∅	0,125	0,1	2,83	3,843	-	0,77	Spiro potrubí
									2,83	-	-	-	21,00	Koncový element
									2,83	-	-	-	Σ	
									141,15	-(29,40+91,30)=	120,70 Pa	Seškrtit	20,45	na výstuce č.14

Zařízení č.2 odvod

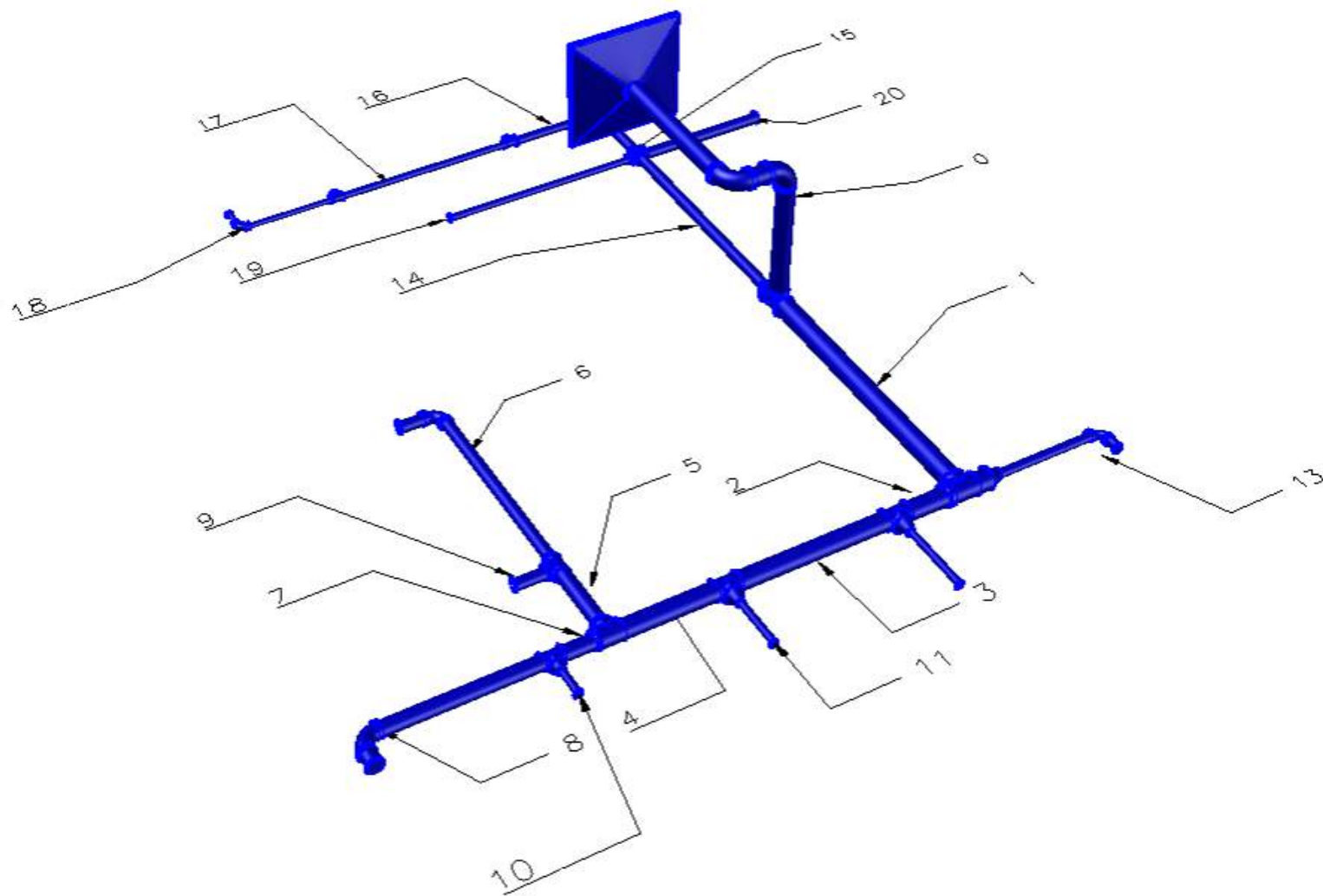


Z VÝKRESU				HODNOTY								TLAKOVÁ ZTRÁTA					
Č.Ú.	V		L		S		A x B		λ	v	R	ξ	Z	Z + R·L			
	m ³ /h	m ³ /s	m	m/s	m ²	mm	m	[-]	m/s	Pa·m ⁻¹	-	Pa	Pa				
ZAŘÍZENÍ Č.2 Odvod																	
1										4,51	-	-	-	20	Výstup z jednotky		
	1000	0,278	6,7	5	0,06	0,266	∅	0,280	0,02	4,51	0,872	-	-	5,84	Rovné potrubí		
										4,51	-	0,32	3,91	3,91	1x Koleno 90°		
										4,51	-	1,3	15,87	15,87	T-kus		
2										4,50	-	-	-	5,00	Uzavírací klapka		
										4,50	-	0,08	0,97	0,97	Pozvolné zužení		
	550	0,153	0,7	4,5	0,03	0,201	∅	0,200	0,02	4,50	1,215	-	-	0,85	Rovné potrubí		
										4,50	-	1,3	15,80	15,80	T-kus		
3										4,42	-	0,64	7,50	7,50	2x Koleno 90°		
	500	0,139	16,9	4,5	0,03	0,198	∅	0,200	0,02	4,42	1,173	-	-	19,82	Rovné potrubí		
										4,42	-	1,3	15,24	15,24	T-kus		
										4,42	-	-	-	21,00	Koncový element		
												Σ	110,79	Pa			
4										3,98	-	0,08	0,76	0,76	Pozvolné zužení		
										3,98	-	-	-	5,00	Uzavírací klapka		
	450	0,125	6,0	4,5	0,03	0,188	∅	0,200	0,02	3,98	0,950	-	-	5,70	Rovné potrubí		
										3,98	-	1,3	12,36	12,36	T-kus		
5	350	0,097	1,7	4	0,02	0,176	∅	0,200	0,02	3,09	0,575	-	-	0,98	Rovné potrubí		
										3,54	-	1,3	9,77	9,77	T-kus		
6										3,09	-	0,64	3,67	3,67	2x Koleno 90°		
	200	0,056	2,3	3	0,02	0,154	∅	0,200	0,02	1,77	0,188	-	-	4,61	Rovné potrubí		
										3,09	-	1,3	7,45	7,45	T-kus		
7										2,07	-	0,08	0,21	0,21	Pozvolné zužení		
	150	0,042	1,9	2,5	0,02	0,146	∅	0,160	0,02	2,07	0,322	-	-	0,61	Rovné potrubí		
										2,26	-	1,3	3,98	3,98	T-kus		
	150	0,042	0,3	3	0,01	0,133	∅	0,160	0,1	2,07	1,607	-	-	0,48	Spiro potrubí		
									2,07	-	-	-	10,00	Koncový element			
												Σ	65,57				
												110,79	-(65,57+45,61)=	108,98 Pa	Seškrtit	1,02	na výstce č.7
8										2,26	-	0,08	0,25	0,25	Pozvolné zužení		
	50	0,014	1,9	2,5	0,01	0,084	∅	0,100	0,02	2,26	0,613	-	-	1,16	Rovné potrubí		
										2,26	-	1,3	3,98	3,98	T-kus		
	50	0,014	0,3	2,5	0,01	0,084	∅	0,100	0,1	2,26	3,065	-	-	0,92	Spiro potrubí		
									2,26	-	-	-	39,00	Koncový element			
												Σ	45,31				
												110,79	-(62,0+45,31)=	107,31 Pa	Seškrtit	3,48	na výstce č.8
9	50	0,014	0,5	2,5	0,01	0,084	∅	0,100	0,02	2,26	0,613	-	-	0,31	Rovné potrubí		
										2,26	-	-	-	39,00	Koncový element		
												Σ	39,31				
												110,79	-(49,3+39,31)=	98,31 Pa	Seškrtit	12,48	na výstce č.9
10	50	0,014	0,5	2,5	0,01	0,084	∅	0,100	0,02	2,26	0,613	-	-	0,31	Rovné potrubí		
										2,26	-	-	-	39,00	Koncový element		
												Σ	39,31				
												110,79	-(52+39,31)=	91,31 Pa	Seškrtit	19,48	na výstce č.10
11	50	0,014	0,5	2,5	0,01	0,084	∅	0,100	0,02	2,26	0,613	-	-	0,31	Rovné potrubí		
										2,26	-	-	-	39,00	Koncový element		
												Σ	39,31				
												110,79	-(52+39,31)=	84,92 Pa	Seškrtit	25,87	na výstce č.11
12	100	0,028	3,7	2,5	0,01	0,119	∅	0,125	0,02	2,26	0,490	-	-	1,81	Rovné potrubí		
										2,26	-	-	-	39,00	Koncový element		
												Σ	11,00				
												110,79	-(69,43+11,00)=	80,43 Pa	Seškrtit	30,36	na výstce č.12
13	50	0,014	0,5	2,5	0,01	0,084	∅	0,100	0,02	2,26	0,613	-	-	0,31	Rovné potrubí		
										2,26	-	-	-	11,00	Koncový element		
												Σ	11,31				
												110,79	-(80,18+11,31)=	91,49 Pa	Seškrtit	19,30	na výstce č.13

Zařízení č.3



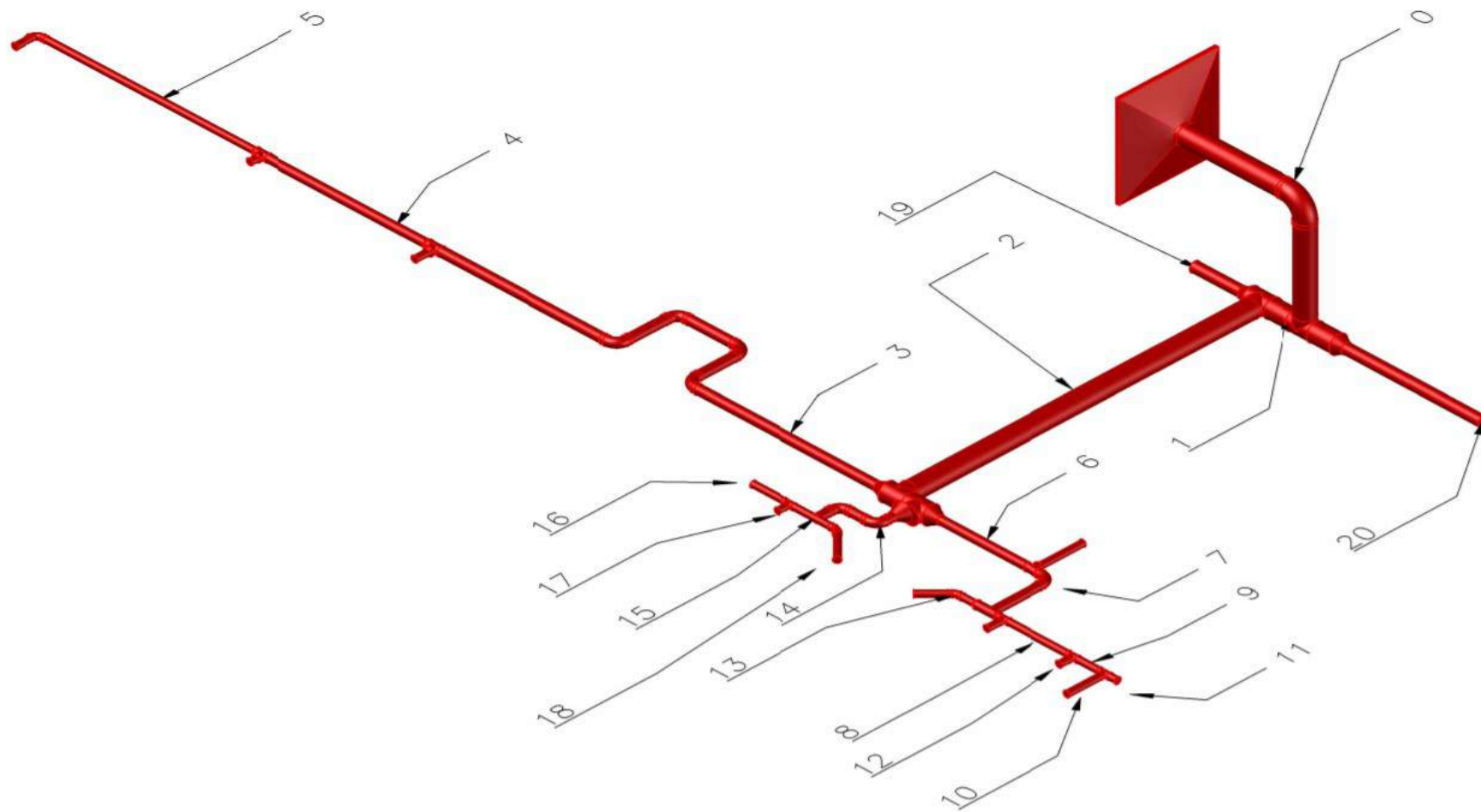
Zař.č.3 Přívod



Z VÝKRESU			HODNOTY									TLAKOVÁ ZTRÁTA			
Č.Ú.	V		L	v'	S	d'	A x B	λ	v	R	ξ	Z	Z + R·L		
	m ³ /h	m ³ /s	m	m/s	m ²	mm	m	[-]	m/s	Pa·m ⁻¹	-	Pa	Pa		
ZAŘÍZENÍ Č.3 Přívod															
0									5,03	-	-	-	20	Výstup z jednotky	
	1115	0,310	5,5	5	0,06	0,281	∅	0,280	0,02	5,03	1,084	-	5,96	Rovné potrubí	
										5,03	-	0,32	4,86	1x Koleno 90°	
										5,03	-	1,3	19,73	19,73	T-kus
1									4,50	-	0,08	0,97	0,97	Pozvolné zužení	
	815	0,226	4,2	4,5	0,05	0,253	∅	0,250	0,02	4,50	0,972	-	4,08	Rovné potrubí	
										4,50	-	1,3	15,80	15,80	T-kus
2	715	0,199	3,7	0,8	0,25	0,562	∅	0,250	0,02	4,05	0,786	-	2,91	Rovné potrubí	
										4,05	-	1,3	12,79	12,79	T-kus
3										3,76	-	0,08	0,68	0,68	Pozvolné zužení
	665	0,185	6,2	2,2	0,08	0,327	∅	0,250	0,02	3,76	0,680	-	7,66	Rovné potrubí	
										3,76	-	1,3	11,03	11,03	T-kus
4										3,48	-	0,08	0,58	0,58	Pozvolné zužení
	615	0,171	1,3	1,5	0,11	0,381	∅	0,250	0,02	3,48	0,581	-	0,76	Rovné potrubí	
										3,48	-	1,3	9,45	9,45	T-kus
5	320	0,089	1,2	3	0,03	0,194	∅	0,200	0,02	2,83	0,480	-	0,58	Rovné potrubí	
										2,83	-	0,08	0,38	0,38	Pozvolné zužení
										2,83	-	1,3	6,25	6,25	T-kus
6										2,21	-	0,08	0,23	0,23	Pozvolné zužení
										2,21	-	0,32	0,94	6,12	1x koleno 90°
	160	0,044	3,5	2,5	0,02	0,150	∅	0,160	0,02	2,21	0,366	-	1,28	Rovné potrubí	
	160	0,044	0,3	2,5	0,02	0,150	∅	0,160	0,1	2,21	1,832	-	0,55	Spiro potrubí	
									2,21	-	-	-	16,00	Koncový element	
												Σ	149	Pa	
7	295	0,082	0,8	3	0,03	0,186	∅	0,200	0,02	2,17	0,283	-	4,61	Rovné potrubí	
										2,17	-	1,3	3,67	3,67	T-kus
8										2,17	-	0,08	0,23	0,23	Pozvolné zužení
	245	0,068	1,9	2,5	0,03	0,186	∅	0,200	0,02	2,17	0,282	-	0,53	Rovné potrubí	
										2,17	-	1,3	3,67	3,67	T-kus
	245	0,068	0,3	2,5	0,03	0,186	∅	0,200	0,1	2,17	1,413	-	0,42	Spiro potrubí	
									2,17	-	-	-	25,00	Koncový element	
												Σ	29,86		
148,65										-(117+30)=		147,11 Pa	Seškrtit	1,54	na výstce č.8

9									2,17	-	0,08	0,23	0,23	Pozvolné zužení
	160	0,044	0,5	2,5	0,02	0,150	∅	0,160	0,02	2,17	0,353	-	0,18	Rovné potrubí
										2,17	-	1,3	3,67	T-kus
	160	0,044	0,3	2,5	0,02	0,150	∅	0,160	0,1	2,17	1,766	-	0,53	Spiro potrubí
									2,17	-	-	-	16,00	Koncový element
												Σ	20,61	
								149,00	-(124+21)=	145,07 Pa		Seškrtit	3,93	na výustce č.9
10									2,17	-	0,08	0,23	0,23	Pozvolné zužení
	50	0,014	0,5	2,5	0,01	0,084	∅	0,100	0,02	2,17	0,565	-	0,28	Rovné potrubí
										2,17	-	1,3	3,67	T-kus
	50	0,014	0,3	2,5	0,01	0,084	∅	0,100	0,1	2,17	2,825	-	0,85	Spiro potrubí
									2,17	-	-	-	8,00	Koncový element
												Σ	13,03	
								149,00	-(117+13,03)=	130,29 Pa		Seškrtit	18,71	na výustce č.10
11									2,17	-	0,08	0,23	0,23	Pozvolné zužení
	50	0,014	0,5	2,5	0,01	0,084	∅	0,100	0,02	2,83	0,961	-	0,48	Rovné potrubí
										2,17	-	1,3	3,67	T-kus
	50	0,014	0,3	2,5	0,01	0,084	∅	0,100	0,1	2,17	2,825	-	0,85	Spiro potrubí
									2,17	-	-	-	8,00	Koncový element
												Σ	13,23	
								149,00	-(106,47+13,03)=	119,70 Pa		Seškrtit	29,30	na výustce č.11
12									2,17	-	0,08	0,23	0,23	Pozvolné zužení
	50	0,014	0,5	2,5	0,01	0,084	∅	0,100	0,02	2,17	0,565	-	0,28	Rovné potrubí
										2,17	-	1,3	3,67	T-kus
	50	0,014	0,3	2,5	0,01	0,084	∅	0,100	0,1	2,17	2,825	-	0,85	Spiro potrubí
									2,17	-	-	-	39,00	Koncový element
												Σ	44,03	
								149,00	87,11+44,03)=	131,14 Pa		Seškrtit	17,86	na výustce č.12
13									2,26	-	0,08	0,25	0,25	Pozvolné zužení
	100	0,028	3,5	2,5	0,01	0,119	∅	0,125	0,02	2,26	0,492	-	1,72	Rovné potrubí
										2,26	-	1,3	3,98	T-kus
	100	0,028	0,3	2,5	0,01	0,119	∅	0,125	0,1	2,26	2,452	-	0,74	Spiro potrubí
									2,26	-	-	-	39,00	Koncový element
												Σ	45,69	
								149,00	-(51,41+13,45)=	97,09 Pa		Seškrtit	51,91	na reg. klapce
14	300	0,083	5,5	4	0,02	0,163	∅	0,160	0,02	4,14	1,288	-	7,09	Rovné potrubí
										4,14	-	1,3	13,37	T-kus
15										3,40	-	0,08	0,55	Pozvolné zužení
	150	0,042	4,2	3,5	0,01	0,123	∅	0,125	0,02	3,40	1,107	-	4,65	Rovné potrubí
16										3,40	-	0,9	6,24	Křížení potrubí
	112,5	0,031	3,7	2,5	0,01	0,126	∅	0,125	0,02	2,55	0,623	-	2,30	Rovné potrubí
17										2,55	-	1,3	5,07	T-kus
	72	0,020	6,2	2,2	0,01	0,108	∅	0,125	0,02	1,63	0,255	-	7,66	Rovné potrubí
18										1,63	-	1,3	2,07	T-kus
										2,04	-	0,08	0,20	Pozvolné zužení
										2,04	-	0,32	0,80	1x koleno 90°
	37	0,010	3,5	2	0,01	0,081	∅	0,080	0,02	2,04	0,627	-	2,19	Rovné potrubí
									2,04	3,121	-	0,94	Spiro potrubí	
									2,04	-	-	-	27,00	Koncový element
												Σ	85,59	
								149,00	-(85,59+50,56)=	136,14 Pa		Seškrtit	12,86	na výustce č.18
19										2,04	-	0,08	0,20	Pozvolné zužení
										2,04	-	0,32	0,80	1x koleno 90°
	37	0,010	3,5	2	0,01	0,081	∅	0,080	0,02	2,04	0,627	-	2,19	Rovné potrubí
	37	0,010	0,3	2	0,01	0,081	∅	0,080	0,1	2,04	3,121	-	0,94	Spiro potrubí
									2,04	-	-	-	27,00	Koncový element
												Σ	36,45	
								149,00	-(82,46+50,56)=	118,91 Pa		Seškrtit	30,09	na výustce č.19

Odvod č.3 zařízení



Z VÝKRESU				HODNOTY								TLAKOVÁ ZTRÁTA			
Č.Ú.	V		L		SKUTEČNÉ - VYPOČTENÉ								Z	Z + R·L	
	m ³ /h	m ³ /s	m	v'	S	d'	A x B	λ	v	R	ξ	Pa	Pa		
-			m/s	m ²	mm	m	[-]	m/s	Pa·m ⁻¹	-					
ZARÍZENÍ Č.3 Odvod															
0									5,03	-	-	-	20	Výstup z jednotky	
	1115	0,310	7,0	4,5	0,07	0,296	∅	0,280	0,02	5,03	1,084	-	7,59	Rovné potrubí	
										5,03	-	0,32	4,86	1x Koleno 90°	
										5,03	-	1,3	19,73	T-kus	
1										4,35	-	-	5,00	Uzavírací klapka	
										4,35	-	0,08	0,91	Pozvolné zužení	
	965	0,268	0,7	4,5	0,06	0,275	∅	0,280	0,02	4,35	0,812	-	0,57	Rovné potrubí	
										4,35	-	1,3	14,76	T-kus	
2										3,68	-	0,90	7,31	Křížení	
	815	0,226	5,3	4	0,06	0,268	∅	0,280	0,02	3,68	0,579	-	3,07	Rovné potrubí	
6										2,52	0,304	-	2,13	Rovné potrubí	
	445	0,124	7,0	3,6	0,03	0,209	∅	0,250	0,02	2,52	-	1,3	4,95	T-kus	
7										3,38	-	0,32	2,19	1x Koleno 90°	
										3,38	-	0,08	0,55	Pozvolné zužení	
	245	0,068	0,7	3,5	0,02	0,157	∅	0,160	0,02	3,38	0,859	-	0,60	Rovné potrubí	
										3,38	-	0,9	6,17	Křížení	
8										2,80	-	1,3	6,12	T-kus	
	155	0,043	5,3	3	0,01	0,135	∅	0,140	0,02	2,80	0,671	-	3,55	Rovné potrubí	
9										2,26	-	0,08	0,25	Pozvolné zužení	
										2,26	-	-	5,00	Uzavírací klapka	
	100	0,028	8,3	2,5	0,01	0,119	∅	0,125	0,02	2,26	0,492	-	4,08	Rovné potrubí	
										2,26	-	1,3	3,98	T-kus	
10										1,77	0,375	-	4,61	Rovné potrubí	
	50	0,014	0,5	2	0,01	0,094	∅	0,100	0,02	1,77	-	0,08	0,15	Pozvolné zužení	
	50	0,014	0,3	2	0,01	0,094	∅	0,100	0,1	1,77	1,880	-	0,56	Spiro potrubí	
										1,77	-	-	39,00	Koncový element	
												Σ	167,70		
3										2,71	-	0,08	0,35	Pozvolné zužení	
										2,71	-	-	5,00	Uzavírací klapka	
	150	0,042	8,3	3	0,01	0,133	∅	0,140	0,02	2,71	0,628	-	5,21	Rovné potrubí	
										2,71	-	1,28	5,64	4x Koleno 90°	
4										2,71	-	1,3	5,73	T-kus	
										2,26	-	0,08	0,25	Pozvolné zužení	
	100	0,028	2,6	2,5	0,01	0,119	∅	0,125	0,02	2,26	0,492	-	1,28	Rovné potrubí	
										2,26	-	1,3	3,98	T-kus	
5										1,77	-	0,32	0,60	1x Koleno 90°	
	50	0,014	2,3	2	0,01	0,094	∅	0,100	0,02	1,77	0,375	-	4,61	Rovné potrubí	
										1,77	-	0,08	0,15	Pozvolné zužení	
										1,77	-	-	39,00	Koncový element	
												Σ	71,80		
										167,70	-(83,80+71,8)=	155,61 Pa	Seškrtit	12,09	na výustce č.5

11	50	0,014	0,5	2	0,01	0,094	∅	0,100	0,02	1,77	0,375	-	-	4,61	Rovné potrubí
										1,77	-	0,08	0,15	0,15	Pozvolné zužení
	50	0,014	0,3	2	0,01	0,094	∅	0,100	0,1	1,77	1,880	-	-	0,56	Spiro potrubí
										1,77	-	-	-	39,00	Koncový element
														Σ	44,32
										167,70	-(44,32+110,07)=	154,39 Pa	Seškrtit	13,31	na výustce č.11
12	50	0,014	0,5	2	0,01	0,094	∅	0,100	0,02	1,77	0,375	-	-	4,61	Rovné potrubí
										1,77	-	0,08	0,15	0,15	Pozvolné zužení
	50	0,014	0,3	2	0,01	0,094	∅	0,100	0,1	1,77	1,880	-	-	0,56	Spiro potrubí
										1,77	-	-	-	39,00	Koncový element
														Σ	44,32
										167,70	-(44,32+100,4)=	144,72 Pa	Seškrtit	22,98	na výustce č.12
13	50	0,014	0,5	2	0,01	0,094	∅	0,100	0,02	1,77	0,375	-	-	4,61	Rovné potrubí
										1,77	-	0,08	0,15	0,15	Pozvolné zužení
	50	0,014	0,3	2	0,01	0,094	∅	0,100	0,1	1,77	1,880	-	-	0,56	Spiro potrubí
										1,77	-	-	-	39,00	Koncový element
														Σ	44,32
										167,70	-(44,32+90,89)=	135,21 Pa	Seškrtit	32,49	na výustce č.13
14	200	0,056	0,5	2,4	0,02	0,172	∅	0,180	0,02	2,18	0,318	-	-	4,61	Rovné potrubí
										2,18	-	0,08	0,23	0,23	Pozvolné zužení
	200	0,056	0,3	2,4	0,02	0,172	∅	0,180	0,1	2,18	1,584	-	-	0,48	Spiro potrubí
										2,18	-	-	-	23,00	Koncový element
														Σ	28,31
										167,70	-(28,31+90,89)=	119,20 Pa	Seškrtit	48,50	na reg.klapce
15										2,26	-	0,08	0,25	0,25	Pozvolné zužení
	100	0,028	0,3	2,5	0,01	0,119	∅	0,125	0,02	2,26	0,492	-	-	0,15	Rovné potrubí
										2,26	-	1,3	3,98	3,98	T-kus
16	50	0,014	0,3	2	0,01	0,094	∅	0,100	0,1	1,77	1,880	-	-	0,56	Spiro potrubí
	50	0,014	0,3	2	0,01	0,094	∅	0,100	0,02	1,77	0,375	-	-	4,61	Rovné potrubí
										1,77	-	0,08	0,15	0,15	Pozvolné zužení
										1,77	-	-	-	39,00	Koncový element
														Σ	48,70
										167,70	-(83,80+48,7)=	132,50 Pa	Seškrtit	35,20	na výustce č.16
17	50	0,014	0,5	2	0,01	0,094	∅	0,100	0,02	1,77	0,375	-	-	4,61	Rovné potrubí
										1,77	-	0,08	0,15	0,15	Pozvolné zužení
	50	0,014	0,3	2	0,01	0,094	∅	0,100	0,1	1,77	1,880	-	-	0,56	Spiro potrubí
										1,77	-	-	-	39,00	Koncový element
														Σ	44,32
										167,70	-(44,32+88,5)=	132,50 Pa	Seškrtit	35,20	na výustce č.17
18	50	0,014	0,5	2	0,01	0,094	∅	0,100	0,02	1,77	0,375	-	-	4,61	Rovné potrubí
										1,77	-	0,08	0,15	0,15	Pozvolné zužení
	50	0,014	0,3	2	0,01	0,094	∅	0,100	0,1	1,77	1,880	-	-	0,56	Spiro potrubí
										1,77	-	-	-	39,00	Koncový element
														Σ	44,32
										167,70	-(44,32+93,59)=	132,50 Pa	Seškrtit	35,20	na výustce č.18
19	150	0,042	1,5	2	0,02	0,163	∅	0,160	0,02	2,07	0,322	-	-	4,61	Rovné potrubí
										2,07	-	0,08	0,21	0,21	Pozvolné zužení
										2,07	-	-	-	25,00	Koncový element
														Σ	29,82
										167,70	-(29,82+73,9)=	103,23 Pa	Seškrtit	64,47	na regulační klapce
20	150	0,042	3,5	2	0,02	0,163	∅	0,160	0,02	2,07	0,322	-	-	4,61	Rovné potrubí
										2,07	-	0,08	0,21	0,21	Pozvolné zužení
										2,07	-	-	-	25,00	Koncový element
														Σ	29,82
										167,70	-(29,76+52,3)=	81,82 Pa	Seškrtit	85,88	na regulační klapce

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.9

Návrh vzduchotechnických jednotek pomocí programu REMAK

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Název projektu

Diplomová práce deskový výměník + směšování

Technická specifikace zařízení

Číslo zařízení	Název zařízení	Určení jednotky	Strana
05	Prodejna vol.2	Standardní prostředí	2

ID nabídky

Vypracoval

Projekt vytvořen:

Tisk:

Tomáš Pospíšil - VUT Brno

25.10.2018,18:07

24.11.2018,23:40

ID nabídky
 Projekt [01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
 Číslo / Název zařízení 05 / Prodejna vol.2
 Určení jednotky Standardní prostředí



STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

Druh, rozměr	AeroMaster XP 28
Řídicí jednotka VCS (Climatix)	Ne

Model box AMXP3



Hmotnost (+/-10%)	9 367 kg
Umístění VZT jednotky	Venkovní včetně stříšky
Materiálové provedení	
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech

	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	15150 m ³ /h	15150 m ³ /h
Externí tlaková rezerva	133 Pa	136 Pa
Rychlost v průřezu	2.19 m/s	2.19 m/s
Výkon motoru nominální	4.00 kW	4.00 kW
Typ motoru ventilátoru	AC motor	AC motor
Frekv. měnič součást dodávky	Ano (IP21)	Ano (IP21)
1. stupeň filtrace	G4	G4
2. stupeň filtrace	M5	-
SFP	1098 W.m ³ .s	851 W.m ³ .s

Parametry pláště dle EN1886

Mechanická stabilita	D2(M)
Netěsnost skříně	L2(M)
Termická izolace	T3(M)
Faktor tepelných mostů	TB3(M)
Netěsnost mezi filtrem a rámem	< 0,5 % (F9)

SFP_{air} 1950 W.m³.s

Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-12.0 → 14.4 °C	83 %, 29.0 kW	
Směšování	14.4 → 18.8 °C	78.0 %	
Ohřev	18.8 → 40.0 °C	108.3 kW	15.8 m ³ /h, zemní plyn (H: 9,5 kWh/m ³)
Chlazení	26.4 → 20.0 °C	39.0 kW	6 °C, Freon R410A (Mix), 4.8 kPa, 937 kg/h
Vlhčení	40.0 → 40.0 °C	12 → 13 %	40.0 kg/h, kW**

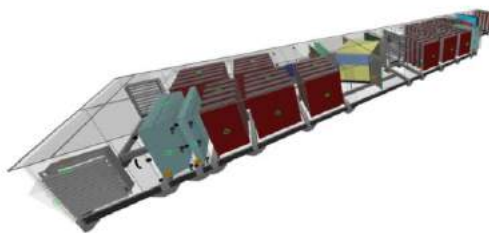
Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

** Napájení a jistění zvlhčovače není řešeno z ŘJ VCS

Hlukové parametry zařízení

Oktávové pásmo	LwAokt [dB]								ΣLWA [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	27	38	22						39
Přívod - výtlak	37	41	17					7	42
Přívod - okolí	40	50	57	54	52	51	45	34	61
Odvod - sání	38	42	21					15	43
Odvod - výtlak	52	59	52	34	16	15	41	57	62
Odvod - okolí	49	55	63	59	58	52	54	50	66

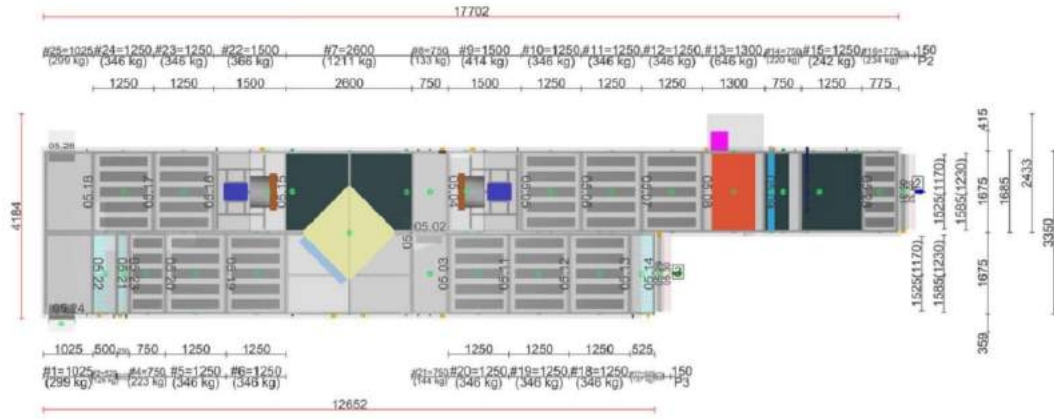
Axonometrický pohled na zařízení



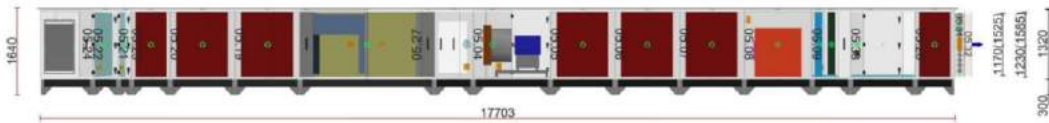
GRAFICKÉ POHLEDY

Půdorys jednotky

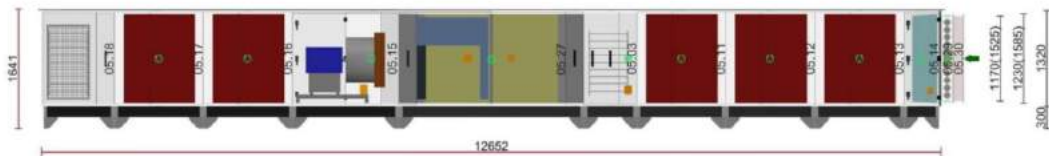
Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přírodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch



Bokorys přírodní větve



Bokorys odtahové větve



ID nabídky
 Projekt [01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
 Číslo / Název zařízení 05 / Prodejna vol.2
 Určení jednotky Standardní prostředí



DETAILNÍ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

05.25 Protidešťová žaluzie Přívod XPZO 550-970

Kód	XPZO5597R
Nominální průtok vzduchu	3333 m ³ /h
Tlaková ztráta	7 Pa

05.24 Sekce rohová Přívod XPBR 28/S

Kód	XPBR028RS0PILS
Nominální průtok vzduchu	3333 m ³ /h

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - plný XPK 28/L, Kód: XPK0028RS-L, Počet: 1
- Montážní sada panelu XPK 28/L (MSP), Kód: MPK0028RS-L, Počet: 1

Vnitřní klapka Přívod XPB 28/750-S B

Kód	XPB028RS0750SBO
Nominální průtok vzduchu	3333 m ³ /h
Tlaková ztráta	1 Pa

Příslušenství vestavěné

- Servopohon NM 24A-SR, Kód: XPSESN24S, Počet: 1

05.22 Filtr Přívod XPNH 28/4 ECOD

Kód	XPNH028-S004S
Servisní přístup	Zprava
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech
Nominální průtok vzduchu	3333 m ³ /h
Tlaková ztráta	78 Pa
Třída filtrace	G4
Typ filtru	Kapsový
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	6 / 150 Pa
Koncová tlaková ztráta podle výrobce	250 Pa

Příslušenství vestavěné

- Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Skladba filtru

- | | |
|---|--------------------|
| • Kód AX | 11Z50041857 |
| • Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) | 592x592x305 mm |
| • Třída filtrace | G4 |
| • Počet kapes v jedné vložce | 6 ks |
| • Počet vložek v jedné filtrační vestavbě | 2 ks |
| | |
| • Kód AX | 11Z50041859 |
| • Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) | 897x592x305 mm |
| • Třída filtrace | G4 |
| • Počet kapes v jedné vložce | 9 ks |
| • Počet vložek v jedné filtrační vestavbě | 2 ks |

ID nabídky
 Projekt
 Číslo / Název zařízení
 Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
 05 / Prodejna vol.2
 Standardní prostředí



05.21 Filtr	Přívod	XPNR 28/5 ECOD
Kód	XPNR128-S0050	
Servisní přístup	Zprava	
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech	
Nominální průtok vzduchu	3333 m³/h	
Tlaková ztráta	107 Pa	
Třída filtrace	M5	
Typ filtru	Rámečkový	
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	14 / 200 Pa	
Koncová tlaková ztráta podle výrobce	300 Pa	

Příslušenství vestavěné

- Snímač tlakové diference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Příslušenství nemontované

- Rámečkový filtr náhradní XPNM 28/5 ECOD, Kód: XPNM12805, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX **11Z50902959**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 592x592x96 mm
- Třída filtrace M5
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **2 ks**
- Kód AX **11Z50902957**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 592x450x96 mm
- Třída filtrace M5
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **4 ks**

05.23 Tlumič hluku	Přívod	XPPO 28/N
Kód	XPPO028RS0-N	
Nominální průtok vzduchu	3333 m³/h	
Tlaková ztráta	1 Pa	

05.20 Tlumič hluku	Přívod	XPPO 28/S
Kód	XPPO028RS0-S	
Nominální průtok vzduchu	3333 m³/h	
Tlaková ztráta	1 Pa	

05.19 Tlumič hluku	Přívod	XPPO 28/S
Kód	XPPO028RS0-S	
Nominální průtok vzduchu	3333 m³/h	
Tlaková ztráta	1 Pa	

05.27 Deskový rekuperátor	Přívod/Odvod	XPMB 28/BP (SV - 140/R - 115 - L - Optim)		
Kód	XPMB128RS0-14P1105VHR0I		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	3333 / 3333 m³/h	Teplota / Vlhkost - Přívod		
Tlaková ztráta	35 / 34 Pa	Vstup	-12.0 °C / 95 %	32.5 °C / 45 %
Rychlost v průřezu	1.4 / 1.4 m/s	Výstup	14.4 °C / 13 %	27.7 °C / 59 %
Materiálové provedení kostky	V - Standard	Teplota / Vlhkost - Odvod		
Typ	-	Vstup	20.0 °C / 45 %	26.0 °C / 45 %
Rozteč lamel	3.2 mm	Výstup	0.4 °C / 100 %	30.8 °C / 34 %
		Účinnost	83 %	75 %
		Suchá teplotní účinnost	74 %	74 %
		Výkon	29.0 kW	-5.0 kW

Poznámka:

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
05 / Prodejna vol.2
Standardní prostředí



Bluk výměníku zpětného zisku tepla je dodáván v rozloženém stavu (plášť i výměník). Pokud není v nabídce uvedeno jinak kompletace není součástí cenové nabídky REMAK a.s. Podrobný popis, rozměry a hmotnosti jednotlivých částí tohoto bloku budou sděleny na vyžádání.

Příslušenství vestavěné

- Obtoková klapka LK (PMO), Kód: , Počet: 1
- Snímač namrzání P33 N (30 - 500 Pa) D, Kód: XPP33N, Počet: 1

05.27 Eliminátor kapek	Odvod	XPNU 28		
Kód	XPNU028-50			
Nominální průtok vzduchu	3333 m ³ /h			
Tlaková ztráta	1 Pa			
05.27 Eliminátor kapek	Přívod	XPNU 28		
Kód	XPNU028-50			
Nominální průtok vzduchu	3333 m ³ /h			
Tlaková ztráta	1 Pa			
05.02 Směšování	Přívod	XPBS 28/S	Zima	Léto
Kód	XPBS028RSOLLNS			
Nominální průtok vzduchu	15150 m ³ /h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	16 Pa	Vstup	14.4 °C / 13 %	27.7 °C / 59 %
		Výstup	18.8 °C / 40 %	26.4 °C / 48 %
		Poměr cirkul. vzduchu (ICH)	0.0 %	0.0 %
		Poměr cirkul. vzduchu	78.0 %	78.0 %

Příslušenství vestavěné

- Kukátko/průhledítko HLED 150, Kód: XPNBSH, Počet: 1
- Vnitřní osvětlení SVT, Kód: XPNBSS, Počet: 1

05.04 Ventilátor	Přívod	XPVP 710-4,0/J6 (IE2)
Kód	XPVP028RS071OPAS6B40Z1	
Nominální průtok vzduchu	15150 m ³ /h	
Statický tlak	644 Pa	
Celkový tlak	698 Pa	
Externí tlaková ztráta	133 Pa	
Proud v pracovním bodě	8.24 A	
Výkon na hřídeli	3857 W	
Otáčky ventilátoru (n)/(nmax)	1129/1150 1/min	
Požadované otáčky v prac. bodě	98 %	
Účinnost - η_{Fi}	76 %	
Účinnost - η_{Fvys}	64 %	
Účinnost - η_{Fvys}	59 %	
Elektrický příkon	4.62 kW	
Specifický výkon ventilátoru	1098 W.m ³ .s	
Rychlost v průřezu	2.19 m/s	
Pracovní frekvence	58 Hz	
Pracovní frekvence max.	60 Hz	
Typ ventilátoru	S volným oběžným kolem	
Typ	ER71 C-6DN.H7.1R	
Zapojení ventilátoru	Samostatně	
Převod	Přímý	
K-faktor	490	
Max. rozsah čidla průtoku vzduchu	15495 m ³ /h	
Motor		
Třída účinnosti motoru	IE2	
Výkon motoru nom.	4000 W	

ID nabídky
 Projekt [01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
 Číslo / Název zařízení 05 / Prodejna vol.2
 Určení jednotky Standardní prostředí



Jmenovitý proud	9.05 A
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz
Počet pólů	6
Jištění	Termistory

Poznámka: Ventilátor je navržen se zohledněním systémového efektu.

Příslušenství vestavěné

- Regulace na konstantní průtok CPG-1000AV-E (MR 1000 Pa), Kód: CPG01K, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Regulátor výkonu XPFM 4.0 (IP21, FC051, 3x400V), Kód: XPFMIM403B20, Počet: 1

05.05 Tlumič hluku	Přívod	XPPO 28/S
Kód	XPPO028RS0-S	
Nominální průtok vzduchu	15150 m ³ /h	
Tlaková ztráta	16 Pa	

05.06 Tlumič hluku	Přívod	XPPO 28/S
Kód	XPPO028RS0-S	
Nominální průtok vzduchu	15150 m ³ /h	
Tlaková ztráta	16 Pa	

05.07 Tlumič hluku	Přívod	XPPO 28/S
Kód	XPPO028RS0-S	
Nominální průtok vzduchu	15150 m ³ /h	
Tlaková ztráta	16 Pa	

05.08 Plynový ohřivač	Přívod	XPTG 28/B-S2		
Kód	XPTG528RL1S2B		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	15150 m ³ /h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	123 Pa	Vstup	18.8 °C / 40 %	26.4 °C / 48 %
Typ (dodavatel) hořáku	Weishaupt	Výstup	40.0 °C / 12 %	26.4 °C / 48 %
Regulace hořáku	modulační třibodová			
Palivo (hořák)	zemní plyn (H 9,5 kWh/m ³)	Spotřeba plynu (požadovan)		12.7 m ³ /h
Napájecí napětí (hořák)	1NPE 230 V, 50 Hz	Spotřeba plynu (skutečná)		15.8 m ³ /h
Elektrický příkon hořáku (start)	460 W			
Elektrický příkon hořáku (provoz)	290 W	Topný výkon (požadovaný)		108.3 kW
Průměr připojení kouřovodu	200 mm	Topný výkon (skutečný)		135.0 kW
Průměr plynové přípojky k hořáku	3/4"			
Minimální vstupní tlak plynu	20 mbar			
Maximální vstupní tlak plynu	150 mbar			
Bypassová klapka	Ano			
Počet servopohonů	1 ks			
Krouticí moment serva	10 Nm			

Příslušenství vestavěné

- Příslušenství venkovního provedení XPNZ 20, Kód: XPNZ20, Počet: 1
- Tlumicí vložka DV 1575-1220, Kód: 11250061042, Počet: 1
- Servopohon NM 24A-SR/E, Kód: XPSEVN24S, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Plynový hořák WG 20/1-ZM-TAE, Kód: 78Z50061462, Počet: 1

ID nabídky
 Projekt
 Číslo / Název zařízení
 Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
 05 / Prodejna vol.2
 Standardní prostředí



05.09 Přímý výparník / kondenzátor		Přívod	XPNF 28/2RF	
Kód	XPNF028-S02LF		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	15150 m ³ /h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	40 Pa	Vstup	40.0 °C / 12 %	26.4 °C / 48 %
Suchá tlaková ztráta	34 Pa	Výstup	40.0 °C / 12 %	20.0 °C / 67 %
Rychlost v průřezu	2.8 m/s			
Teplonosné médium	Freon R410A (Mix)	Teplota vypařování		6 °C
Počet řad	2			
Počet okruhů	1	Výkon		39.0 kW
Rozteč lamel	2.5 mm	Množství kondenzátu		10.9 kg/h
Materiál		Teplonosné médium		
Materiál trubek	Cu	Průtok teplonos. média		937 kg/h
Materiál lamel	Al	Tlaková ztráta		4.8 kPa
Připojení				
Průměr připojení	35 / 28 mm			
Vnitřní objem	12.63 l			
Typ	8.35.CU.11.AL.31.02.1400.25.E.X.X.015.062.R 28/35 L			

Poznámka: Ventilátor je navržen na základě mokré tlakové ztráty výměníku.

Příslušenství vestavěné

- Kapilární termostat CAP 2M_XP, Kód: XPNSCAP2, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Souprava pro odvod kondenzátu XPOO 301, Kód: XPOOS31, Počet: 1

05.09 Eliminátor kapek		Přívod	XPNU 28	
Kód	XPNU028-S0			
Nominální průtok vzduchu	15150 m ³ /h			
Tlaková ztráta	26 Pa			

05.33 Zvlhčovač parní		Přívod	CA-UG 40/125C	
Kód	CA-UG0401251C		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	15150 m ³ /h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	12 Pa	Vstup	40.0 °C / 12 %	20.0 °C / 67 %
Systém distribuce páry	plynový	Výstup	40.0 °C / 13 %	20.0 °C / 67 %
Napájecí napětí zvlhčovače	3NPE 400 V, 50 Hz			
Délka připojovacích hadic	3 m	Parní výkon (požadovaný)	9.7 kg/h	
		Parní výkon (skutečný)	40.0 kg/h	

Příslušenství vestavěné

- Kukátko/průhledítko KUK, Kód: XPNBSK, Počet: 1
- Vnitřní osvětlení SVT, Kód: XPNBSS, Počet: 1
- Základní hygromet DPWC, Kód: 31E55010199, Počet: 1
- Omezovací hygromet DPDC, Kód: 31E55010198, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Souprava pro odvod kondenzátu XPOO 301, Kód: XPOOS31, Počet: 1

05.28 Tlumič hluku		Přívod	XPP0 28/N	
Kód	XPP0028RS0-N			
Nominální průtok vzduchu	15150 m ³ /h			
Tlaková ztráta	10 Pa			

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 28/P, Kód: XPK0028RS-P, Počet: 1
- Montážní sada panelu XPK 28/P (MSP), Kód: MPK0028RS-P, Počet: 1

ID nabídky
 Projekt [01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
 Číslo / Název zařízení 05 / Prodejna vol.2
 Určení jednotky Standardní prostředí



05.31 Klapka Přívod LK 1525-1170

Kód	VLK011511
Nominální průtok vzduchu	15150 m ³ /h
Tlaková ztráta	1 Pa
Plocha klapek	1.78 m ²
Třída těsnosti	2
Počet servopohonů	1 ks
Krouticí moment serva	20 Nm

Příslušenství vestavěné

- Servopohon SF 24A-SR, Kód: XPSESC24S, Počet: 1

05.32 Tlumicí vložka Přívod DV 1525-1170

Kód	VDV011511
Nominální průtok vzduchu	15150 m ³ /h

05.30 Tlumicí vložka Odvod DV 1525-1170

Kód	VDV011511
Nominální průtok vzduchu	15150 m ³ /h

05.29 Klapka Odvod LK 1525-1170

Kód	VLK011511
Nominální průtok vzduchu	15150 m ³ /h
Tlaková ztráta	1 Pa
Plocha klapek	1.78 m ²
Třída těsnosti	2
Počet servopohonů	1 ks
Krouticí moment serva	20 Nm

Příslušenství vestavěné

- Servopohon SF 24A-SR, Kód: XPSESC24S, Počet: 1

05.14 Filtr Odvod XPNH 28/4 ECOD

Kód	XPNH028-S004S
Servisní přístup	Zleva
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech
Nominální průtok vzduchu	15150 m ³ /h
Tlaková ztráta	93 Pa
Třída filtrace	G4
Typ filtru	Kapsový
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	37 / 150 Pa
Koncová tlaková ztráta podle výrobce	250 Pa

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 28/P, Kód: XPKO028RS-P, Počet: 1
- Montážní sada panelu XPK 28/P (MSP), Kód: MPKO028RS-P, Počet: 1
- Snímač tlakové diference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Filtrační vložka náhradní XPN5 28/4 ECOD, Kód: XPN5S2804, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX **11Z50041857**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 592x592x305 mm
- Třída filtrace G4
- Počet kapes v jedné vložce 6 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **2 ks**

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
05 / Prodejna vol.2
Standardní prostředí



- | | |
|---|--------------------|
| • Kód AX | 11Z50041859 |
| • Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) | 897x592x305 mm |
| • Třída filtrace | G4 |
| • Počet kapes v jedné vložce | 9 ks |
| • Počet vložek v jedné filtrační vestavbě | 2 ks |

05.13 Tlumič hluku	Odvod	XPPO 28/S
Kód	XPPO028RS0-S	
Nominální průtok vzduchu	15150 m ³ /h	
Tlaková ztráta	16 Pa	

05.12 Tlumič hluku	Odvod	XPPO 28/S
Kód	XPPO028RS0-S	
Nominální průtok vzduchu	15150 m ³ /h	
Tlaková ztráta	16 Pa	

05.11 Tlumič hluku	Odvod	XPPO 28/S
Kód	XPPO028RS0-S	
Nominální průtok vzduchu	15150 m ³ /h	
Tlaková ztráta	16 Pa	

05.03 Směšování	Odvod	XPBS 28/R
Kód	XPBS028RS0LLIR	Zima Léto
Nominální průtok vzduchu	15150 m ³ /h	Teplota / Vlhkost
Tlaková ztráta	16 Pa	Vstup 20.0 °C / 45 % 26.0 °C / 45 %

Příslušenství vestavěné

- Kukátko/průhledítko KUK, Kód: XPNBSK, Počet: 1
- Vnitřní osvětlení SVT, Kód: XPNBSS, Počet: 1

Vnitřní klapka	Odvod	XPB 28/750-S B
Kód	PXPB028RS0750SB0	
Nominální průtok vzduchu	15150 m ³ /h	

Příslušenství vestavěné

- Servopohon NM 24A-SR, Kód: XPSES24S, Počet: 1

ID nabídky
 Projekt [01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
 Číslo / Název zařízení 05 / Prodejna vol.2
 Určení jednotky Standardní prostředí



05.15 Ventilátor	Odvod	XPVP 560-4, 0/J4 (IE2)
Kód	XPVP028RS056OPAS4B40Z1	
Nominální průtok vzduchu	3333 m ³ /h	
Statický tlak	336 Pa	
Celkový tlak	456 Pa	
Externí tlaková ztráta	136 Pa	
Proud v pracovním bodě	6.50 A	
Výkon na hřídeli	3089 W	
Otáčky ventilátoru (n)/(nmax)	1681/1710 1/min	
Požadované otáčky v prac. bodě	98 %	
Účinnost - η_{rL}	62 %	
Účinnost - $\eta_{r,sys}$	54 %	
Účinnost - $\eta_{p,sys}$	39 %	
Elektrický příkon	3.58 kW	
Specifický výkon ventilátoru	851 W.m ⁻³ .s	
Rychlost v průřezu	0.48 m/s	
Pracovní frekvence	57 Hz	
Pracovní frekvence max.	59 Hz	
Typ ventilátoru	S volným oběžným kolem	
Typ	ER56C-4DN.F7.1R	
Zapojení ventilátoru	Samostatně	
Převod	Přímý	
K-faktor	308	
Max. rozsah čidla průtoku vzduchu	16870 m ³ /h	
Motor		
Třída účinnosti motoru	IE2	
Výkon motoru nom.	4000 W	
Jmenovitý proud	8.30 A	
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz	
Počet pólů	4	
Jištění	Termistory	

Poznámka: Ventilátor je navržen se zohledněním systémového efektu.

Příslušenství vestavěné

- Regulace na konstantní průtok CPG-P (příprava pro čidlo CPG), Kód: CPG03, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Regulátor výkonu XPFM 4.0 (IP21, FC051, 3x400V), Kód: XPFMIM403B20, Počet: 1
- Servisní vypínač XPSV S16/03, Kód: XPSVS163, Počet: 1

05.16 Tlumič hluku	Odvod	XPPO 28/S
Kód	XPPO028RS0-S	
Nominální průtok vzduchu	3333 m ³ /h	
Tlaková ztráta	1 Pa	
05.17 Tlumič hluku	Odvod	XPPO 28/S
Kód	XPPO028RS0-S	
Nominální průtok vzduchu	3333 m ³ /h	
Tlaková ztráta	1 Pa	
05.18 Sekce rohová	Odvod	XPBR 28/V
Kód	XPBR028RS0PILV	
Nominální průtok vzduchu	3333 m ³ /h	
Tlaková ztráta	1 Pa	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - plný XPK 28/L, Kód: XPKO028RS-L, Počet: 1
- Montážní sada panelu XPK 28/L (MSP), Kód: MPKO028RS-L, Počet: 1

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
05 / Prodejna vol.2
Standardní prostředí



Vnitřní klapka	Odvod	XPB 28/750-S B
-----------------------	--------------	-----------------------

Kód	PXPB028RS0750SB0
Nominální průtok vzduchu	3333 m³/h
Tlaková ztráta	1 Pa

Příslušenství vestavěné

- Servopohon NM 24A-SR, Kód: XP5ESN24S, Počet: 1

05.26 Výfukový nástavec	Odvod	XPFO 550-970
--------------------------------	--------------	---------------------

Kód	XPFO55597R
Nominální průtok vzduchu	3333 m³/h

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
05 / Prodejna vol.2
Standardní prostředí



SEZNAM POLOŽEK VZT

Výrobní (přepavní) bloky sekci

Číslo bloku	Rozměry (Š × V × D) **	Hmotnost	Podstavný rám Výška *	Materiál pláště	Typ rámu
#1	1735 x 1320 x 1025 mm	298,9 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#2	1746 x 1320 x 520 mm	126,0 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#3	1746 x 1320 x 270 mm	92,6 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#4	1675 x 1320 x 750 mm	223,4 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#5	1675 x 1320 x 1250 mm	346,4 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#6	1675 x 1320 x 1250 mm	346,4 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#7	3446 x 1320 x 2600 mm	1211,1 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#8	1735 x 1320 x 750 mm	133,5 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#9	1746 x 1320 x 1500 mm	414,3 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#10	1675 x 1320 x 1250 mm	346,4 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#11	1675 x 1320 x 1250 mm	346,4 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#12	1675 x 1320 x 1250 mm	346,4 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#13	2493 x 1320 x 1300 mm	646,4 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#14	1770 x 1320 x 750 mm	220,2 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#15	1755 x 1320 x 1250 mm	241,8 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#16	1675 x 1320 x 775 mm	234,4 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#17	1746 x 1320 x 525 mm	137,0 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#18	1675 x 1320 x 1250 mm	346,4 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#19	1675 x 1320 x 1250 mm	346,4 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#20	1675 x 1320 x 1250 mm	346,4 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#21	1735 x 1320 x 750 mm	144,5 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#22	1746 x 1320 x 1500 mm	366,4 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#23	1675 x 1320 x 1250 mm	346,4 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#24	1675 x 1320 x 1250 mm	346,4 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
#25	1735 x 1320 x 1025 mm	298,9 kg	300 mm	Lakovany plech (RAL 9002)	Pevný
P1	600 x 1020 x 359 mm	13,0 kg	-	Lakovany plech (RAL 9002)	-
P2	1635 x 1230 x 171 mm	22,9 kg	-	-	-
P3	1585 x 1230 x 150 mm	8,7 kg	-	-	-
P4	1585 x 1230 x 150 mm	8,7 kg	-	-	-
P5	1635 x 1230 x 171 mm	22,9 kg	-	-	-
P6	610 x 1030 x 415 mm	7,0 kg	-	Lakovany plech (RAL 9002)	-
Celkem		8336,6 kg			

* V uvedené výšce rámu je započtena i výška podstavných nožek (pokud jsou osazeny).

** Uvedené rozměry nezahrnují balení.

Příslušenství vzduchotechnické jednotky

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Materiál pláště	Číslo bloku
Komplet zvlhčovacího zařízení	1	140,0 kg	Ne	-	#15
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1,0 kg	Ne	-	#15
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1,0 kg	Ne	-	#14
Plynový hořák	1	20,0 kg	Ne	-	#13
Souprava pro odvod kondenzátu	1	2,0 kg	Ne	-	#7
Rámečkový filtr náhradní	1	15,6 kg	Ne	-	#3
Filtrační vložka náhradní	1	8,5 kg	Ne	-	#17
Spojovací sada montážní	1	4,4 kg	Ano	-	#2
Spojovací sada montážní	1	4,4 kg	Ano	-	#3
Spojovací sada montážní	1	4,4 kg	Ano	-	#4
Spojovací sada montážní	1	4,4 kg	Ano	-	#5
Spojovací sada montážní	2	8,9 kg	Ano	-	#6
Spojovací sada montážní	1	4,4 kg	Ano	-	#8
Spojovací sada montážní	1	4,4 kg	Ano	-	#9
Spojovací sada montážní	1	4,4 kg	Ano	-	#10

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
05 / Prodejna vol.2
Standardní prostředí



Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#11
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#12
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#15
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#16
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#18
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#19
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#20
Spojovací sada montážní	2	8.9 kg	Ano	-	#21
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#22
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#23
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#24
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#25
Spojovací sada montážní	22	22.0 kg	Ne	-	-
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#1
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#2
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#3
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#4
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#5
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#8
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#9
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#10
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#11
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#12
Spojovací sada montážní	2	8.9 kg	Ano	-	#14
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#15
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#17
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#18
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#19
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#20
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#22
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#23
Spojovací sada montážní	1	4.4 kg	Ano	-	#24
Spojovací sada montážní	2	6.9 kg	Ano	-	#13
Spojovací sada montážní	2	2.0 kg	Ne	-	-
Spojovací sada montážní	22	22.0 kg	Ne	-	-
Spojovací sada montážní	2	2.0 kg	Ne	-	-
Stříška	29	529.6 kg	Ano	Pozinkovaný plech	-
Spojovací lišta stříšek	51	17.2 kg	Ano	Pozinkovaný plech	-

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

SEZNAM POLOŽEK MAR

Řídící jednotka a příslušenství měření a regulace

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Číslo bloku
Regulátor výkonu	1	1.0 kg	Ne	#9
Regulátor výkonu	1	1.0 kg	Ne	#22
Servisní vypínač	1	0.1 kg	Ne	#22
Skříň regulátorů SKFM 80-55-30/2SPt	1	26.0 kg	-	-
Skříň regulátorů SKFM 80-55-30/2SPt	1	26.0 kg	-	-

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

Celková hmotnost zařízení 9 367 kg

ROZMÍSTĚNÍ REGULÁTORŮ VÝKONU V EXTERNÍCH SKŘÍŇÍCH

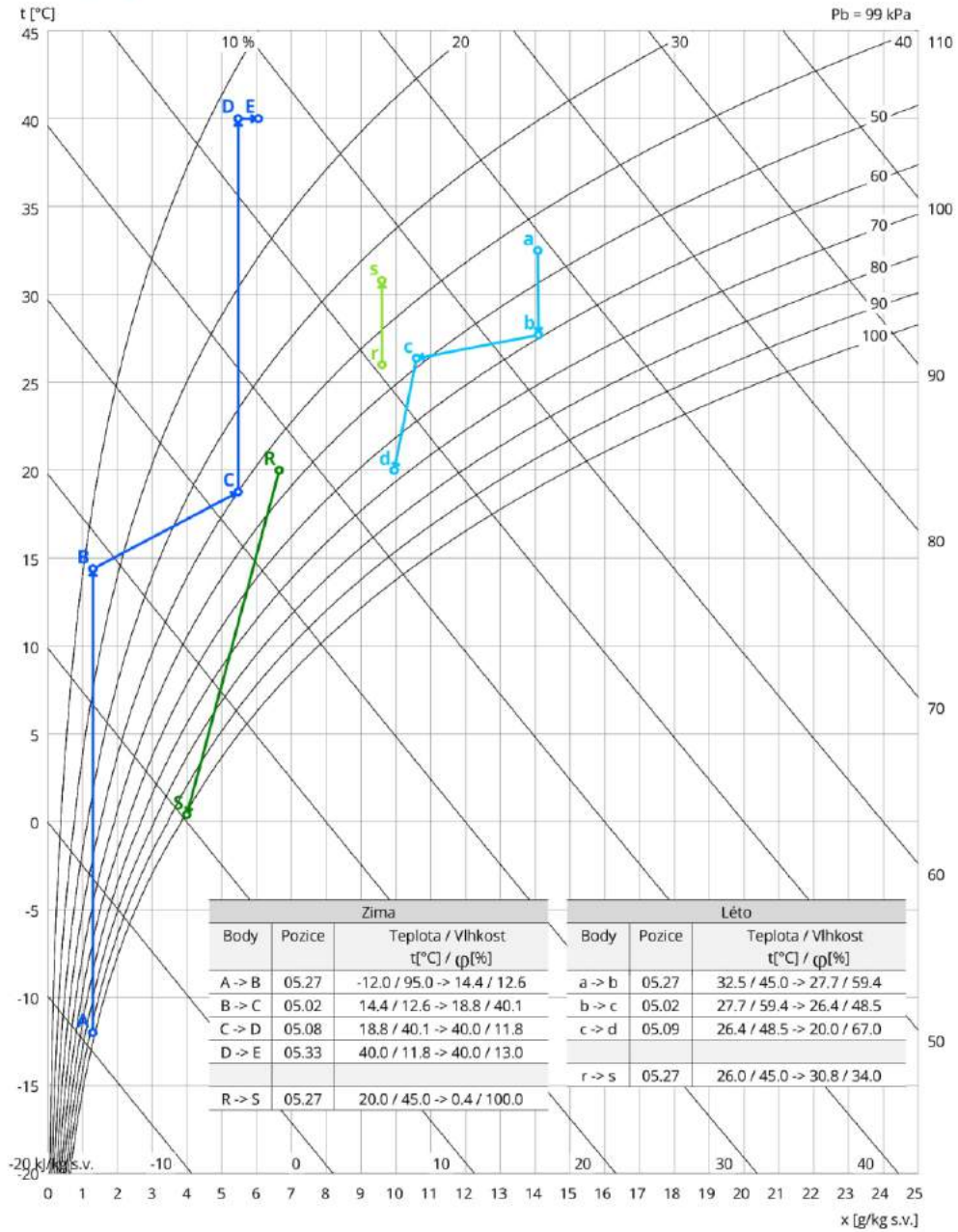
ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
05 / Prodejna vol.2
Standardní prostředí



SKFM 80-55-30/2SPO	XPFM 4.0 (IP21, FC051, 3x400V)	Přívodní větev	pro sekci 05.04 (XPAP 28/5)
SKFM 80-55-30/2SPO	XPFM 4.0 (IP21, FC051, 3x400V)	Odvodní větev	pro sekci 05.15 (XPAP 28/5)

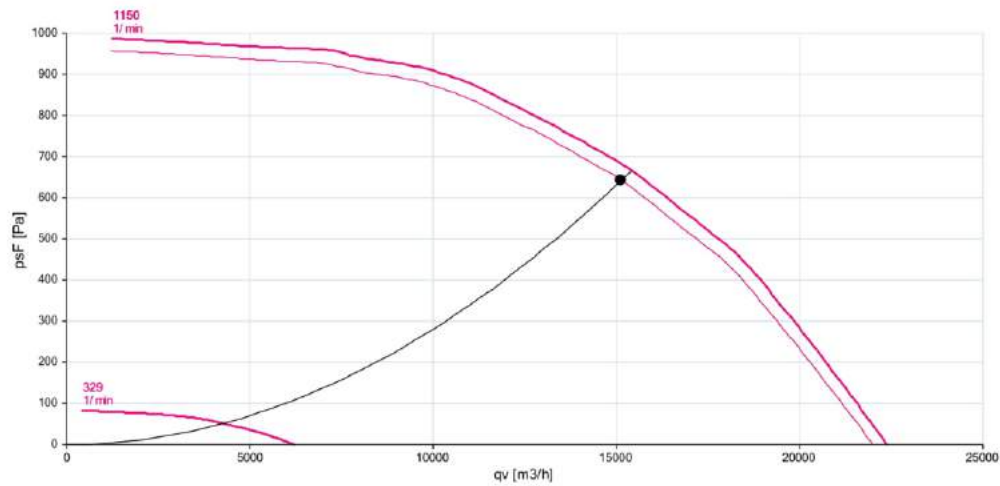
Psychrometrický diagram



Charakteristika ventilátorů

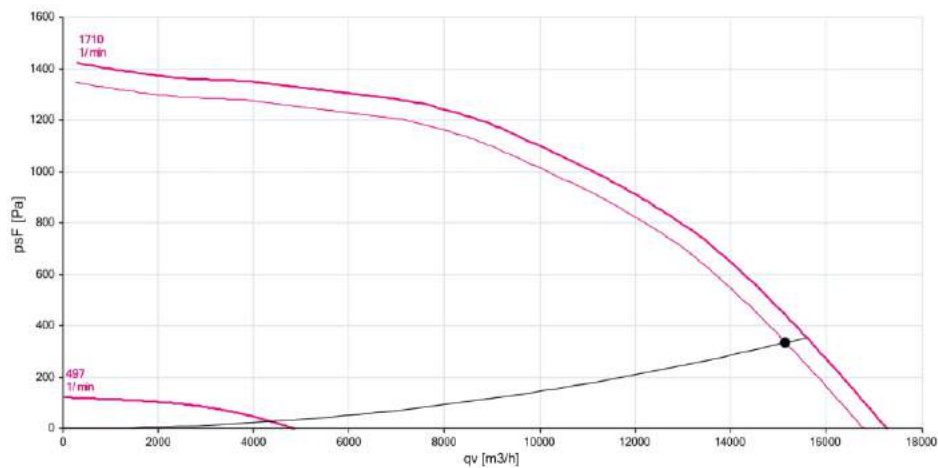
Přívodní větev

Typ	V_n [m ³ /h]	$\sum \Delta p_s$ [Pa]	$\sum \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 710-4,0/J6 (IE2)	15150	644	698	1129	3NPE 400 V, 50 Hz	4,00	59



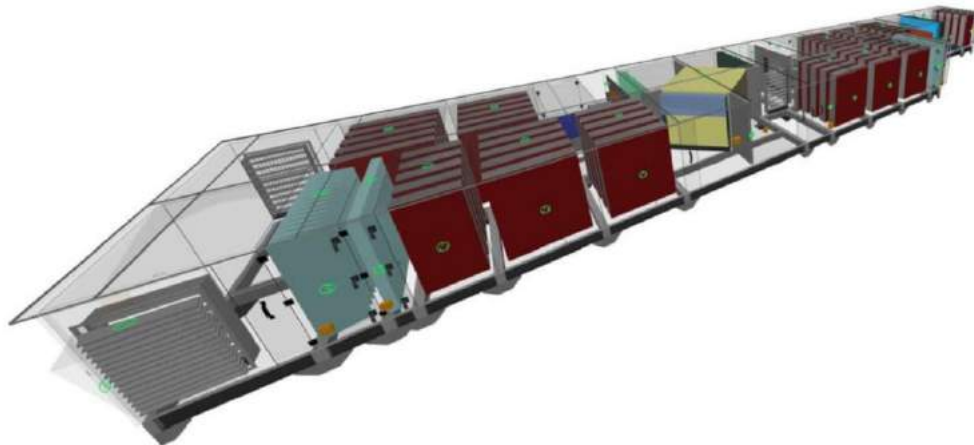
Odvodní větev

Typ	V_n [m ³ /h]	$\sum \Delta p_s$ [Pa]	$\sum \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 560-4,0/J4 (IE2)	15150	336	456	1681	3NPE 400 V, 50 Hz	4,00	39



ROZŠÍŘENÝ VÝKRESOVÝ VÝSTUP

Axonometrický pohled na zařízení



Transportní bloky



ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
05 / Prodejna vol.2
Standardní prostředí



SEZNAM KOMPONENTŮ ZAŘÍZENÍ

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*		
					A	B	C
05.25	Protidešťová žaluzie	XPZO 550-970	1	13.0 kg			
05.24	Sekce rohová	XPBR 28/S	1	266.5 kg			
	Servopohon	NM 24A-SR	1				x
	Panel čelní - plný	XPB 28/L	1				x
	Montážní sada panelu	XPB 28/L (MSP)	1				
05.22	Sekce filtru	XPHO 28/S	1	96.6 kg			
	Filtrační vložka	XPNH 28/4 ECOD	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
05.21	Sekce filtru	XPHO 28/K	1	81.8 kg			
	Rámečkový filtr	XPNR 28/5 ECOD	1				x
	Rámečkový filtr náhradní	XPNM 28/5 ECOD	1				
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
05.23	Sekce tlumiče hluku	XPPO 28/N	1	193.0 kg			
05.20	Sekce tlumiče hluku	XPPO 28/S	1	301.0 kg			
05.19	Sekce tlumiče hluku	XPPO 28/S	1	301.0 kg			
05.27	Sekce deskového rekuperátoru s by-passem	XPMB 28/BP (SV - 140/R - 115 - L - Opti	1	1085.1 kg			
	Obtoková klapka	LK (PMO)	1				x
	Snímač namrzání	P33 N (30 - 500 Pa) D	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOK 301	1				
05.02	Sekce směšování	XPBS 28/S	1	103.1 kg			
	Kukátko/průhledítko	HLED 150	1				x
	Vnitřní osvětlení	SVT	1				x
05.04	Sekce ventilátoru	XPAP 28/S	1	355.9 kg			
	Ventilátor	XPVP 710-4,0/J6 (IE2)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 4.0 (IP21, FC051, 3x400V)	1				
	Regulace na konstantní průtok	CPG-1000AV-E (MR 1000 Pa)	1				x
05.05	Sekce tlumiče hluku	XPPO 28/S	1	301.0 kg			
05.06	Sekce tlumiče hluku	XPPO 28/S	1	301.0 kg			
05.07	Sekce tlumiče hluku	XPPO 28/S	1	301.0 kg			
05.08	Sekce ohříváče	XPTG 28/B-S2	1	620.0 kg			
	Plynový hořák	WG 20/1-ZM-TAE	1				x
	Příslušenství venkovního provedení	XPNZ 20	1				
	Tlumicí vložka	DV 1575-1220	1				x
	Servopohon	NM 24A-SR/E	1				x
05.09	Sekce chladič, eliminátor, servis	XPQY 28/F	1	190.8 kg			
	Přímý výparník / kondenzátor	XPNF 28/2RF	1				x
	Eliminátor kapek	XPNU 28	1				x
	Kapilárový termostat	CAP 2M_XP	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 301	1				
05.33	Sekce zvlhčování	XPJZ 28	1	337.4 kg			
	Komplet zvlhčovacího zařízení	CA-UG 40/1 25C	1				x
	Kukátko/průhledítko	KUK	1				x
	Vnitřní osvětlení	SVT	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 301	1				
	Základní hygrostat	DPWC	1				x
	Omezovací hygrostat	DPDC	1				x
05.28	Sekce tlumiče hluku	XPPO 28/N	1	204.0 kg			
	Panel čelní - výstup	XPB 28/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPB 28/P (MSP)	1				
05.31	Klapka uzavírací	LK 1525-1170	1	22.9 kg			
	Servopohon	SF 24A-SR	1				x
05.32	Tlumicí vložka	DV 1525-1170	1	8.7 kg			
05.30	Tlumicí vložka	DV 1525-1170	1	8.7 kg			
05.29	Klapka uzavírací	LK 1525-1170	1	22.9 kg			
	Servopohon	SF 24A-SR	1				x
05.14	Sekce filtru	XPHO 28/S	1	116.1 kg			
	Panel čelní - vstup	XPB 28/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPB 28/P (MSP)	1				

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
05 / Prodejna vol.2
Standardní prostředí



	Filtrační vložka	XPNH 28/4 ECOD	1		x
	Filtrační vložka náhradní	XPNS 28/4 ECOD	1		
	Snímač tlakové diference	P33 N (30 - 500 Pa)	1		x
05.13	Sekce tlumiče hluku	XPPO 28/S	1	301.0 kg	
05.12	Sekce tlumiče hluku	XPPO 28/S	1	301.0 kg	
05.11	Sekce tlumiče hluku	XPPO 28/S	1	301.0 kg	
05.03	Sekce směšování	XPBS 28/R	1	114.1 kg	
	Servopohon	NM 24A-SR	1		x
	Kukátko/průhledítko	KUK	1		x
	Vnitřní osvětlení	SVT	1		x
05.15	Sekce ventilátoru	XPAP 28/S	1	308.1 kg	
	Ventilátor	XPVP 560-4,0/J4 (IE2)	1		x
	Regulátor výkonu	XPFM 4.0 (IP21, FC051, 3x400V)	1		
	Servisní vypínač	XPSV S16/03	1		
	Regulace na konstantní průtok	CPG-P (příprava pro čidlo CPG)	1		x
05.16	Sekce tlumiče hluku	XPPO 28/S	1	301.0 kg	
05.17	Sekce tlumiče hluku	XPPO 28/S	1	301.0 kg	
05.18	Sekce rohová	XPBR 28/V	1	266.5 kg	
	Servopohon	NM 24A-SR	1		x
	Panel čelní - plný	XPK 28/L	1		x
	Montážní sada panelu	XPK 28/L (MSP)	1		
05.26	Výfukový nástavec	XPFO 550-970	1	7.0 kg	
05.XX	Spojovací sada montážní	XPSS1 28/50-A	22	97.5 kg	
05.XX	Spojovací sada montážní	XPSS2 28/50	22	22.0 kg	
05.XX	Spojovací sada montážní	XPSS1 28/50-B	20	88.6 kg	
05.XX	Spojovací sada montážní	XPSS1 28/50-P	2	6.9 kg	
05.XX	Spojovací sada montážní	XPSS2 28/50-P	2	2.0 kg	
05.XX	Spojovací sada montážní	XPSS3 28/50	22	22.0 kg	
05.XX	Spojovací sada montážní	XPSS3 28/50-P	2	2.0 kg	
05.XX	Základový rám	XPR 28/1000-3	1	32.4 kg	
05.XX	Základový rám	XPR 28/500-3	1	29.4 kg	
05.XX	Základový rám	XPR 28/250-3	1	26.4 kg	
05.XX	Základový rám	XPR 28/750-3	1	30.4 kg	
05.XX	Základový rám	XPR 28/1250-3	1	45.4 kg	
05.XX	Základový rám	XPR 28/1250-3	1	45.4 kg	
05.XX	Základový rám	XPRX 28/A-3	1	128.0 kg	
05.XX	Základový rám	XPR 28/750-3	1	30.4 kg	
05.XX	Základový rám	XPR 28/1500-3	1	59.4 kg	
05.XX	Základový rám	XPR 28/1250-3	1	45.4 kg	
05.XX	Základový rám	XPR 28/1250-3	1	45.4 kg	
05.XX	Základový rám	XPR 28/1250-3	1	45.4 kg	
05.XX	Základový rám	XPR 28/1250-3	1	45.4 kg	
05.XX	Základový rám	XPRP 28/1300-3	1	46.4 kg	
05.XX	Základový rám	XPR 28/750-3	1	30.4 kg	
05.XX	Základový rám	XPR 28/1250-3	1	45.4 kg	
05.XX	Základový rám	XPR 28/750-3	1	30.4 kg	
05.XX	Základový rám	XPR 28/1500-3	1	59.4 kg	
05.XX	Základový rám	XPR 28/1250-3	1	45.4 kg	
05.XX	Základový rám	XPR 28/1250-3	1	45.4 kg	
05.XX	Základový rám	XPR 28/1000-3	1	32.4 kg	
05.XX	Stříška	XPSO 28/A1	1	5.5 kg	
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2L	1	5.3 kg	
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2P	1	5.3 kg	
05.XX	Stříška	XPSO 28/KP	1	5.2 kg	
05.XX	Stříška	XPSO 28/A1-1300	1	19.7 kg	
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2-1300	1	38.0 kg	
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2-1300	1	38.0 kg	
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2-1300	1	38.0 kg	
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2-1300	1	38.0 kg	

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
05 / Prodejna vol.2
Standardní prostředí



05.XX	Stříška	XPSO 28/A1-1250	1	19.1 kg
05.XX	Stříška	XPSO 28/A1-1250	1	19.1 kg
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2-250	1	4.2 kg
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2-1250	1	18.3 kg
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2-1250	1	18.3 kg
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2-1250	1	18.3 kg
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2-1000	1	14.8 kg
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2-1250	1	18.3 kg
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2-1250	1	18.3 kg
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2-1250	1	18.3 kg
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2-1000	1	14.8 kg
05.XX	Stříška	XPSO 28/A1-1000	1	15.4 kg
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2-1000	1	14.8 kg
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2-1250	1	18.3 kg
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2-1250	1	18.3 kg
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2-1250	1	18.3 kg
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2-1000	1	14.8 kg
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2-1250	1	18.3 kg
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2-1250	1	18.3 kg
05.XX	Stříška	XPSO 28/A2-1250	1	18.3 kg
05.XX	Spojovací lišta stříšek	XPSL 1825	4	2.0 kg
05.XX	Spojovací lišta stříšek	XPSL 1750	23	11.3 kg
05.XX	Spojovací lišta stříšek	XPSL 325	1	0.1 kg
05.XX	Spojovací lišta stříšek	XPSL 250	1	0.1 kg
05.XX	Spojovací lišta stříšek	XPSL 75	1	0.0 kg
05.XX	Spojovací lišta stříšek	XPSL 1300	2	0.7 kg
05.XX	Spojovací lišta stříšek	XPSL 1250	6	2.1 kg
05.XX	Spojovací lišta stříšek	XPSL 1000	2	0.6 kg
05.XX	Spojovací kříž stříšek	XPSK	11	0.3 kg
05.34	Skříň regulátorů	SKFM 80-55-30/2SPO	1	26.0 kg
05.35	Skříň regulátorů	SKFM 80-55-30/2SPO	1	26.0 kg

Vysvětlivka*:

A – zahrnuto v součtu cen vzduchotechniky

B – zahrnuto v součtu cen regulace

C – zabudované příslušenství (uvnitř nebo na komponentu)

Název projektu

Diplomová práce deskový výměník + směšování

Technická specifikace zařízení

Číslo zařízení	Název zařízení	Určení jednotky	Strana
03	Prodejna uzenářství	Standardní prostředí	2

ID nabídky

Vypracoval

Projekt vytvořen:

Tisk:

Tomáš Pospíšil - VUT Brno

25.10.2018,18:07

24.11.2018,22:43

ID nabídky
 Projekt [01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
 Číslo / Název zařízení 03 / Prodejna uzenářství
 Určení jednotky Standardní prostředí



STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

Druh, rozměr	AeroMaster XP 04
Řídicí jednotka VCS (Climatix)	Ne

Model box AMXP3



Hmotnost (+/-10%)	2 080 kg	
Umístění VZT jednotky	Venkovní včetně stříšky	
Materiálové provedení	Lakovaný plech (RAL 9002)	
Vnější plášť	Pozinkovaný plech	
Vnitřní plášť	*) Některé sekce zařízení mají zvoleno odlišné materiálové provedení	
	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	1115 m³/h	1115 m³/h
Externí tlaková rezerva	149 Pa	167 Pa
Rychlost v průřezu	1.13 m/s	1.13 m/s
Výkon motoru nominální	0.75 kW	0.75 kW
Typ motoru ventilátoru	AC motor	AC motor
Frekv. měnič součást dodávky	Ano (IP21)	Ano (IP21)
1. stupeň filtrace	G4	G4
2. stupeň filtrace	F7	-
SFP	1285 W.m³.s	895 W.m³.s

Parametry pláště dle EN1886

Mechanická stabilita	D2(M)
Netěsnost skříně	L2(M)
Termická izolace	T3(M)
Faktor tepelných mostů	TB3(M)
Netěsnost mezi filtrem a rámem	< 0,5 % (F9)

SFP_{Prv} 2180 W.m³.s

Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-12.0 → 16.4 °C	89 %, 10.6 kW	
Ohřev	16.4 → 20.0 °C	1.3 kW	2.9 m³/h, zemní plyn (H: 9,5 kWh/m³)
Chlazení	27.1 → 20.0 °C	4.7 kW	6 °C, Freon R410A (Mix), 1.2 kPa, 112 kg/h
Vlhčení	20.0 → 20.0 °C	9 → 37 %	40.0 kg/h, kW**

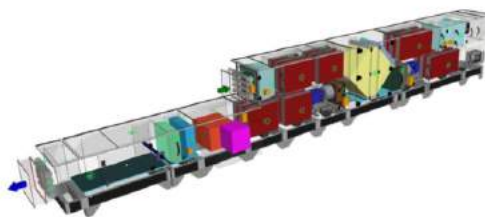
Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

** Napájení a jistění zvlhčovače není řešeno z řj VCS

Hlukové parametry zařízení

	LwA _{okt} [dB]								ΣLwA [dB(A)]
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	31	35	42	30	11	0	6	8	43
Přívod - výtlak	34	40	49	34	9	5	21	25	50
Přívod - okolí	35	34	47	41	44	41	38	27	51
Odvod - sání	25	29	32	19				4	35
Odvod - výtlak	33	41	48	43	32	29	37	41	51
Odvod - okolí	30	30	40	37	38	37	33	26	45

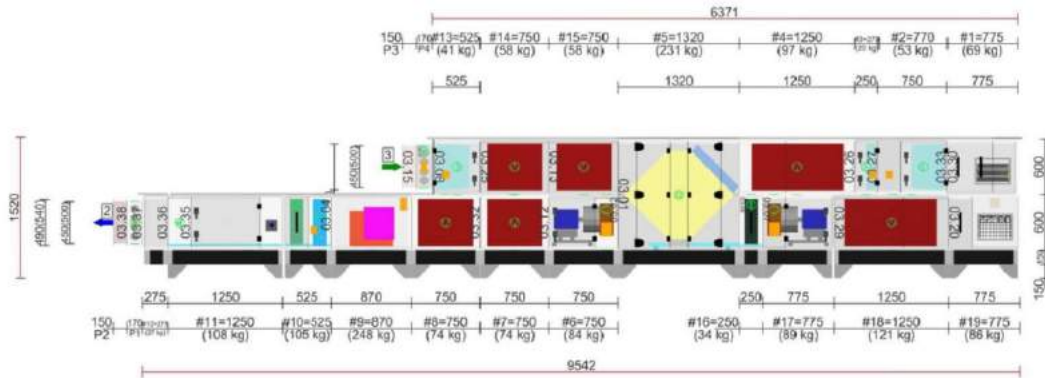
Axonometrický pohled na zařízení



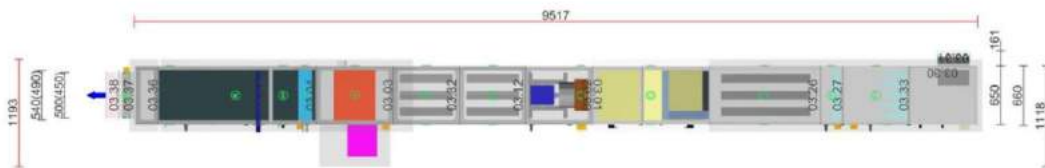
GRAFICKÉ POHLEDY

Bokorys servisní strany

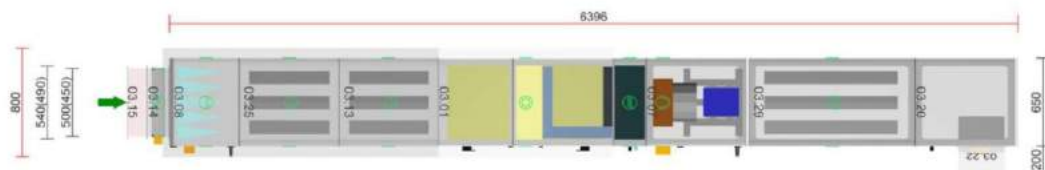
Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přívodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch



Půdorys přívodní větve



Půdorys odtahové větve



ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
03 / Prodejna uzenářství
Standardní prostředí



DETAILNÍ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

03.31 Protidešťová žaluzie **Přívod** **XPZO 350-250**

Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech
Kód	XPZOS3525Z
Nominální průtok vzduchu	1115 m ³ /h
Tlaková ztráta	30 Pa

03.30 Sekce rohová **Přívod** **XPBR 04/S**

Materiál vnitřního pláště	Nerezový plech
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech
Kód	XPBR004ZN0LLIS
Nominální průtok vzduchu	1115 m ³ /h
Tlaková ztráta	3 Pa

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - plný XPK 04/L, Kód: XPK0004ZN-L, Počet: 1
- Montážní sada panelu XPK 04/L (MSP), Kód: MPK0004ZN-L, Počet: 1

Vnitřní klapka **Přívod** **XPB 04/750-S B**

Kód	PXPB004ZS0750SB0
Nominální průtok vzduchu	1115 m ³ /h
Tlaková ztráta	8 Pa

Příslušenství vestavěné

- Servopohon LMC 24A-SR, Kód: XPSESL24S, Počet: 1

03.33 Filtř **Přívod** **XPNH 04/4 ECOD**

Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech
Kód	XPNH004-S004S
Servisní přístup	Zleva
Materiál vnitřního pláště	Nerezový plech
Nominální průtok vzduchu	1115 m ³ /h
Tlaková ztráta	83 Pa
Třída filtrace	G4
Typ filtru	Kapsový
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	16 / 150 Pa
Koncová tlaková ztráta podle výrobce	250 Pa

Příslušenství vestavěné

- Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX **11Z50041856**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 535x495x350 mm
- Třída filtrace G4
- Počet kapes v jedné vložce 5 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **1 ks**

ID nabídky
 Projekt
 Číslo / Název zařízení
 Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
 03 / Prodejna uzenářství
 Standardní prostředí



03.27 Filtr	Přívod	XPNR 04/7 ECOD
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	
Kód	XPNR104-S0070	
Servisní přístup	Zleva	
Materiál vnitřního pláště	Nerezový plech	
Nominální průtok vzduchu	1115 m ³ /h	
Tlaková ztráta	128 Pa	
Třída filtrace	F7	
Typ filtru	Rámečkový	
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	56 / 200 Pa	
Koncová tlaková ztráta podle výrobce	300 Pa	

Příslušenství vestavěné

- Snímač tlakové diference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX **11250903100**
- Rozměr vložky (délka x výška x hloubka) 544x492x96 mm
- Třída filtrace F7
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **1 ks**

03.26 Tlumič hluku	Přívod	XPPO 04/S
Materiál vnitřního pláště	Nerezový plech	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	
Kód	XPPO004ZN0-S	
Nominální průtok vzduchu	1115 m ³ /h	
Tlaková ztráta	2 Pa	

03.01 Deskový rekuperátor	Přívod/Odvod	XPMZ 04/BP (REC+95)	Zima	Léto
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech			
Kód	XPMZ004ZS0-L12P230CVJ-091320	Teplota / Vlhkost - Přívod		
Nominální průtok vzduchu	1115 / 1115 m ³ /h	Vstup	-12.0 °C / 85 %	32.5 °C / 45 %
Tlaková ztráta	61 / 81 Pa	Výstup	16.4 °C / 11 %	27.1 °C / 61 %
Rychlost v průřezu	1.1 / 1.1 m/s	Teplota / Vlhkost - Odvod		
Typ	-	Vstup	20.0 °C / 45 %	26.0 °C / 45 %
		Výstup	-0.4 °C / 96 %	31.4 °C / 33 %
		Účinnost	89 %	83 %
		Suchá teplotní účinnost	83 %	83 %
		Výkon	10.6 kW	-2.1 kW

Příslušenství vestavěné

- Obtoková klapka LK (PMO), Kód: , Počet: 1
- Servopohon klapky obtoku NM 24A-SR/D, Kód: XPSESN24S, Počet: 1
- Snímač namrzání NS 120, Kód: XPNS120N, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Souprava pro odvod kondenzátu XPOO/D, Kód: XPOO0D-, Počet: 2

ID nabídky
 Projekt
 Číslo / Název zařízení
 Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
 03 / Prodejna uzenářství
 Standardní prostředí



03.02 Ventilátor	Přívod	XPVP 250-0,75/J2 (IE2)
Materiál vnitřního pláště	Nerezový plech	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	
Kód	XPVP004Z5025OPAS2B07Z1	
Nominální průtok vzduchu	1115 m ³ /h	
Statický tlak	570 Pa	
Celkový tlak	585 Pa	
Externí tlaková ztráta	149 Pa	
Proud v pracovním bodě	1.15 A	
Výkon na hřídeli	266 W	
Otáčky ventilátoru (n)/(n _{max})	2688/3800 1/min	
Požadované otáčky v prac. bodě	71 %	
Účinnost – $\eta_{f,L}$	68 %	
Účinnost – $\eta_{f,sys}$	46 %	
Účinnost – $\eta_{f,sys}$	44 %	
Elektrický příkon	0.40 kW	
Specifický výkon ventilátoru	1285 W.m ³ .s	
Rychlost v průřezu	0.56 m/s	
Pracovní frekvence	47 Hz	
Pracovní frekvence max.	67 Hz	
Typ ventilátoru	S volným oběžným kolem	
Typ	ER25C-2DN.B7.CR	
Zapojení ventilátoru	Samostatně	
Převod	Přímý	
K-faktor	60	
Max. rozsah čidla průtoku vzduchu	1342 m ³ /h	
Motor		
Třída účinnosti motoru	IE2	
Výkon motoru nom.	750 W	
Jmenovitý proud	1.69 A	
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz	
Počet pólů	2	
Jištění	Termistory	

Poznámka: Ventilátor je navržen se zohledněním systémového efektu.

Příslušenství vestavěné

- Regulace na konstantní průtok CPG-P (příprava pro čidlo CPG), Kód: CPG03, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Regulátor výkonu XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V), Kód: XPFMIM071A20, Počet: 1

03.12 Tlumič hluku	Přívod	XPPO 04/N
Materiál vnitřního pláště	Nerezový plech	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	
Kód	XPPO004ZN0-N	
Nominální průtok vzduchu	1115 m ³ /h	
Tlaková ztráta	2 Pa	

03.32 Tlumič hluku	Přívod	XPPO 04/N
Materiál vnitřního pláště	Nerezový plech	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	
Kód	XPPO004ZN0-N	
Nominální průtok vzduchu	1115 m ³ /h	
Tlaková ztráta	2 Pa	

ID nabídky
 Projekt
 Číslo / Název zařízení
 Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
 03 / Prodejna uzenářství
 Standardní prostředí



03.03 Plynový ohřivač		Přívod	XPTG 04/B-S	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech		Zima	Léto
Kód	XPTGS04ZL152B	Teplota / Vlhkost		
Nominální průtok vzduchu	1115 m³/h	Vstup	16.4 °C / 11 %	27.1 °C / 61 %
Tlaková ztráta	42 Pa	Výstup	20.0 °C / 9 %	27.1 °C / 61 %
Typ (dodavatel) hořáku	Weishaupt			
Regulace hořáku	modulační třibodová	Spotřeba plynu (požadovan)		0.2 m³/h
Palivo (hořák)	zemní plyn (H 9,5 kWh/m³)	Spotřeba plynu (skutečná)		2.9 m³/h
Napájecí napětí (hořák)	1NPE 230 V, 50 Hz			
Elektrický příkon hořáku (start)	270 W	Topný výkon (požadovaný)		1.3 kW
Elektrický příkon hořáku (provoz)	120 W	Topný výkon (skutečný)		25.0 kW
Průměr připojení kouřovodu	115 mm			
Průměr plynové přípojky k hořáku	1/2 "			
Minimální vstupní tlak plynu	20 mbar			
Maximální vstupní tlak plynu	50 mbar			
Bypassová klapka	Ano			
Počet servopohonů	1 ks			
Krouticí moment serva	10 Nm			

Příslušenství vestavěné

- Příslušenství venkovního provedení XPNZ 20, Kód: XPNZ20, Počet: 1
- Servopohon NM 24A-SR, Kód: XPSESN24S, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Plynový hořák WG 10/0-ZM-TAE, Kód: 78Z50061415, Počet: 1

03.04 Přímý výparník / kondenzátor		Přívod	XPNF 04/3RF	
Materiál vnitřního pláště	Nerezový plech		Zima	Léto
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	Teplota / Vlhkost		
Kód	XPNF004-S03LF	Vstup	20.0 °C / 9 %	27.1 °C / 61 %
Nominální průtok vzduchu	1115 m³/h	Výstup	20.0 °C / 9 %	20.0 °C / 80 %
Tlaková ztráta	35 Pa			
Suchá tlaková ztráta	22 Pa	Teplota vypařování		6 °C
Rychlost v průřezu	1.8 m/s			
Teplonosné médium	Freon R410A (Mix)	Výkon		4.7 kW
Počet řad	3	Množství kondenzátu		2.8 kg/h
Počet okruhů	1	Teplonosné médium		
Rozteč lamel	2.5 mm	Průtok teplonos. média		112 kg/h
Materiál		Tlaková ztráta		1.2 kPa
Materiál trubek	Cu			
Materiál lamel	Al			
Připojení				
Průměr připojení	22 / 16 mm			
Vnitřní objem	1.77 l			
Typ	6.35.CU.10.AL.17.03.0415.25.E.X.X.006.051.R 16/22 L			

Poznámka: Ventilátor je navržen na základě mokré tlakové ztráty výměníku.

Příslušenství vestavěné

- Kapilárový termostat CAP 2M_XP, Kód: XPNSCAP2, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Souprava pro odvod kondenzátu XPOO 300, Kód: XPOOS30, Počet: 1

03.04 Eliminátor kapek		Přívod	XPNU 04
Materiál vnitřního pláště	Nerezový plech		
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech		
Kód	XPNU004-S0		

ID nabídky
 Projekt [01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
 Číslo / Název zařízení 03 / Prodejna uzenářství
 Určení jednotky Standardní prostředí



Nominální průtok vzduchu 1115 m³/h
 Tlaková ztráta 7 Pa

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 04/P, Kód: XPK0004ZN-P, Počet: 1
- Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP), Kód: MPK0004ZN-P, Počet: 1

03.35 Zvlhčovač parní	Přívod	CA-UG 40/60C		Zima	Léto
Materiál vnitřního pláště	Nerezový plech		Teplota / Vlhkost		
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech		Vstup	20.0 °C / 9 %	20.0 °C / 80 %
Kód	CA-UG0400601C		Výstup	20.0 °C / 37 %	20.0 °C / 80 %
Nominální průtok vzduchu	1115 m³/h				
Tlaková ztráta	2 Pa				
Systém distribuce páry	plynový		Parní výkon (požadovaný)	5.5 kg/h	
Napájecí napětí zvlhčovače	3NPE 400 V, 50 Hz		Parní výkon (skutečný)	40.0 kg/h	
Délka přípojovacích hadic	3 m		Zvlhčovací dráha (minimální)	0.3 m	

Příslušenství vestavěné

- Kukátko/průhledítko KUK, Kód: XPNBSK, Počet: 1
- Vnitřní osvětlení SVT, Kód: XPNBSS, Počet: 1
- Základní hygrostat DPDC, Kód: 31E55010198, Počet: 1
- Omezovací hygrostat DPDC, Kód: 31E55010198, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Souprava pro odvod kondenzátu XPOO 300, Kód: XPOOS30, Počet: 1

03.36 Sekce prázdná	Přívod	XPJP 04/K
Materiál vnitřního pláště	Nerezový plech	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	
Kód	XPJP004ZNO-K	
Nominální průtok vzduchu	1115 m³/h	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 04/P, Kód: XPK0004ZN-P, Počet: 1
- Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP), Kód: MPK0004ZN-P, Počet: 1

03.37 Klapka	Přívod	LK 500-450
Kód	VLK015045	
Nominální průtok vzduchu	1115 m³/h	
Plocha klapek	0.23 m²	
Třída těsnosti	2	
Počet servopohonů	1 ks	
Krouticí moment serva	4 Nm	

Příslušenství vestavěné

- Servopohon LM 230A, Kód: XPSESL23-, Počet: 1

03.38 Tlumicí vložka	Přívod	DV 500-450
Kód	VDV015045	
Nominální průtok vzduchu	1115 m³/h	

03.15 Tlumicí vložka	Odvod	DV 500-450
Kód	VDV015045	
Nominální průtok vzduchu	1115 m³/h	

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
03 / Prodejna uzenářství
Standardní prostředí



03.14 Klapka	Odvod	LK 500-450
--------------	-------	------------

Kód	VLK015045
Nominální průtok vzduchu	1115 m ³ /h
Plocha klapek	0,23 m ²
Třída těsnosti	2
Počet servopohonů	1 ks
Krouticí moment serva	4 Nm

Příslušenství vestavěné

- Servopohon LM 230A, Kód: XPSEL23-, Počet: 1

03.08 Filtr	Odvod	XPNH 04/4 ECOD
-------------	-------	----------------

Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech
Kód	XPNH004-S004S
Servisní přístup	Zprava
Materiál vnitřního pláště	Nerezový plech
Nominální průtok vzduchu	1115 m ³ /h
Tlaková ztráta	83 Pa
Třída filtrace	G4
Typ filtru	Kapsový
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	16 / 150 Pa
Koncová tlaková ztráta podle výrobce	250 Pa

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 04/P, Kód: XPK0004ZN-P, Počet: 1
- Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP), Kód: MPK0004ZN-P, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX **11Z50041856**
- Rozměr vložky (délka x výška x hloubka) 535x495x350 mm
- Třída filtrace G4
- Počet kapes v jedné vložce 5 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **1 ks**

03.25 Tlumič hluku	Odvod	XPPO 04/N
--------------------	-------	-----------

Materiál vnitřního pláště	Nerezový plech
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech
Kód	XPPO004ZN0-N
Nominální průtok vzduchu	1115 m ³ /h
Tlaková ztráta	2 Pa

03.13 Tlumič hluku	Odvod	XPPO 04/N
--------------------	-------	-----------

Materiál vnitřního pláště	Nerezový plech
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech
Kód	XPPO004ZN0-N
Nominální průtok vzduchu	1115 m ³ /h
Tlaková ztráta	2 Pa

03.09 Eliminátor kapek	Odvod	XPNU 04
------------------------	-------	---------

Materiál vnitřního pláště	Nerezový plech
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech
Kód	XPNU004-S0
Nominální průtok vzduchu	1115 m ³ /h
Tlaková ztráta	7 Pa

Příslušenství nenamontované

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
03 / Prodejna uzenářství
Standardní prostředí



- Souprava pro odvod kondenzátu XPOO 300, Kód: XPOOS30, Počet: 1

03.07 Ventilátor	Odvod	XPVP 250-0,75/J2 (IE2)
Materiál vnitřního pláště	Nerezový plech	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	
Kód	XPVP004ZS02SOPAS2B07Z1	
Nominální průtok vzduchu	1115 m ³ /h	
Statický tlak	356 Pa	
Celkový tlak	371 Pa	
Externí tlaková ztráta	167 Pa	
Proud v pracovním bodě	1.10 A	
Výkon na hřídeli	175 W	
Otáčky ventilátoru (n)/(n _{max})	2192/3800 1/min	
Požadované otáčky v prac. bodě	58 %	
Účinnost – η_{FL}	66 %	
Účinnost – $\eta_{F,sys}$	41 %	
Účinnost – $\eta_{F,sys}$	40 %	
Elektrický příkon	0.28 kW	
Specifický výkon ventilátoru	895 W.m ⁻³ .s	
Rychlost v průřezu	1.13 m/s	
Pracovní frekvence	38 Hz	
Pracovní frekvence max.	67 Hz	
Typ ventilátoru	S volným oběžným kolem	
Typ	ER25C-2DN.B7.CR	
Zapojení ventilátoru	Samostatně	
Převod	Přímý	
K-faktor	60	
Max. rozsah čidla průtoku vzduchu	1342 m ³ /h	
Motor		
Třída účinnosti motoru	IE2	
Výkon motoru nom.	750 W	
Jmenovitý proud	1.69 A	
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz	
Počet pólů	2	
Jištění	Termistory	

Poznámka: Ventilátor je navržen se zohledněním systémového efektu.

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výtlač XPK 04/P, Kód: XPK0004ZN-P, Počet: 1
- Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP), Kód: MPK0004ZN-P, Počet: 1
- Regulace na konstantní průtok CPG-P (příprava pro čidlo CPG), Kód: CPG03, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Regulátor výkonu XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V), Kód: XPFMIM071A20, Počet: 1

03.29 Tlumič hluku	Odvod	XPPO 04/S
Materiál vnitřního pláště	Nerezový plech	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	
Kód	XPPO004ZN0-S	
Nominální průtok vzduchu	1115 m ³ /h	
Tlaková ztráta	2 Pa	

03.20 Sekce rohová	Odvod	XPBR 04/V
Materiál vnitřního pláště	Nerezový plech	
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	
Kód	XPBR004ZN0PILV	
Nominální průtok vzduchu	1115 m ³ /h	
Tlaková ztráta	3 Pa	

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
03 / Prodejna uzenářství
Standardní prostředí



Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - plný XPK 04/L, Kód: XPK0004ZN-L, Počet: 1
- Montážní sada panelu XPK 04/L (MSP), Kód: MPK0004ZN-L, Počet: 1

Vnitřní klapka	Odvod	XPB 04/500-S B
Kód	PXPB004ZS0500SB0	
Nominální průtok vzduchu	1115 m ³ /h	
Tlaková ztráta	8 Pa	

Příslušenství vestavěné

- Servopohon LMC 24A-SR, Kód: XPSESL24S, Počet: 1

03.22 Výfukový nástavec	Odvod	XPFO 350-250
Materiál vnějšího pláště	Pozinkovaný plech	
Kód	XPFOS3525Z	
Nominální průtok vzduchu	1115 m ³ /h	

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
03 / Prodejna uzenářství
Standardní prostředí



SEZNAM POLOŽEK VZT

Výrobní (přepavní) bloky sekci

Číslo bloku	Rozměry (Š × V × D) **	Hmotnost	Podstavný rám Výška *	Materiál pláště	Typ rámu
#1	710 x 600 x 775 mm	69.3 kg	-	Pozinkovaný plech	-
#2	721 x 600 x 770 mm	52.6 kg	-	Pozinkovaný plech	-
#3	721 x 600 x 270 mm	19.6 kg	-	Pozinkovaný plech	-
#4	650 x 600 x 1250 mm	97.0 kg	-	Pozinkovaný plech	-
#5	685 x 1250 x 1320 mm	230.5 kg	300 mm	Pozinkovaný plech	Pevný
#6	721 x 600 x 750 mm	84.3 kg	300 mm	Pozinkovaný plech	Pevný
#7	650 x 600 x 750 mm	74.4 kg	300 mm	Pozinkovaný plech	Pevný
#8	650 x 600 x 750 mm	74.4 kg	300 mm	Pozinkovaný plech	Pevný
#9	1178 x 600 x 870 mm	248.4 kg	300 mm	Pozinkovaný plech	Pevný
#10	730 x 600 x 525 mm	104.8 kg	300 mm	Pozinkovaný plech	Pevný
#11	730 x 600 x 1250 mm	107.9 kg	300 mm	Pozinkovaný plech	Pevný
#12	650 x 600 x 275 mm	26.9 kg	150 mm	Pozinkovaný plech	Pevný
#13	721 x 600 x 525 mm	40.8 kg	-	Pozinkovaný plech	-
#14	650 x 600 x 750 mm	58.0 kg	-	Pozinkovaný plech	-
#15	650 x 600 x 750 mm	58.0 kg	-	Pozinkovaný plech	-
#16	685 x 600 x 250 mm	33.9 kg	300 mm	Pozinkovaný plech	Pevný
#17	721 x 600 x 775 mm	88.6 kg	300 mm	Pozinkovaný plech	Pevný
#18	650 x 600 x 1250 mm	121.4 kg	300 mm	Pozinkovaný plech	Pevný
#19	710 x 600 x 775 mm	85.7 kg	300 mm	Pozinkovaný plech	Pevný
P1	390 x 290 x 161 mm	4.0 kg	-	Pozinkovaný plech	-
P2	580 x 490 x 170 mm	8.4 kg	-	-	-
P3	540 x 490 x 150 mm	3.1 kg	-	-	-
P4	540 x 490 x 150 mm	3.1 kg	-	-	-
P5	580 x 490 x 170 mm	8.4 kg	-	-	-
P6	390 x 290 x 200 mm	1.5 kg	-	Pozinkovaný plech	-
Celkem		1705.0 kg			

* V uvedené výšce rámu je započtena i výška podstavných nožek (pokud jsou osazeny).

** Uvedené rozměry nezahrnují balení.

Příslušenství vzduchotechnické jednotky

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Materiál pláště	Číslo bloku
Komplet zvlhčovacího zařízení	1	140.0 kg	Ne	-	#11
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#11
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#10
Plynový hořák	1	13.5 kg	Ne	-	#9
Souprava pro odvod kondenzátu	2	2.0 kg	Ne	-	#5
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#16
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#1
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#3
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#6
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#7
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#8
Spojovací sada montážní	2	3.9 kg	Ano	-	#10
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#13
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#14
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#16
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#17
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#18
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#2
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#11
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#3
Spojovací sada montážní	2	3.9 kg	Ano	-	#4

ID nabídky
 Projekt
 Číslo / Název zařízení
 Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
 03 / Prodejna uzenářství
 Standardní prostředí



Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#6
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#7
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#8
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#14
Spojovací sada montážní	2	3.9 kg	Ano	-	#15
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#16
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#17
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#18
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#19
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#2
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#11
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#12
Spojovací sada montážní	2	2.8 kg	Ano	-	#9
Spojovací sada montážní	16	16.0 kg	Ne	-	-
Spojovací sada montážní	9	9.0 kg	Ne	-	-
Spojovací sada montážní	2	2.0 kg	Ne	-	-
Spojovací sada montážní	2	2.0 kg	Ne	-	-
Stříška	13	70.2 kg	Ano	Pozinkovaný plech	-
Spojovací lišta stříšek	10	2.2 kg	Ano	Pozinkovaný plech	-

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

SEZNAM POLOŽEK MAR

Řídící jednotka a příslušenství měření a regulace

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Číslo bloku
Regulátor výkonu	1	0.6 kg	Ne	#6
Regulátor výkonu	1	0.6 kg	Ne	#17
Skříň regulátorů SKFM 80-55-30/2SPt	1	26.0 kg	-	-
Skříň regulátorů SKFM 80-55-30/2SPt	1	26.0 kg	-	-

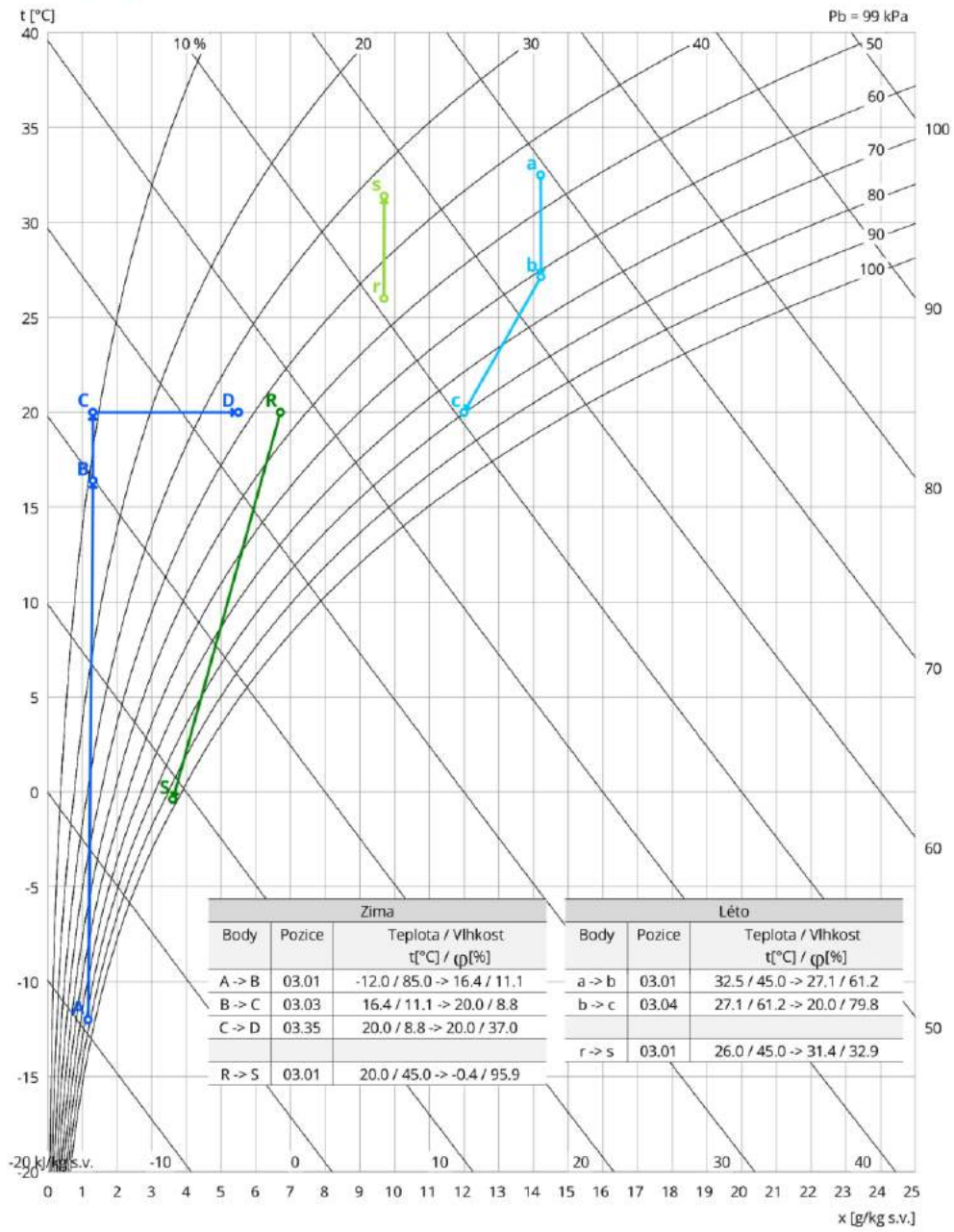
*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

Celková hmotnost zařízení 2 080 kg

ROZMÍSTĚNÍ REGULÁTORŮ VÝKONU V EXTERNÍCH SKŘÍNÍCH

SKFM 80-55-30/2SPO	XPfM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V)	Přívodní větev	pro sekci 03.02 (XPAP 04/5)
SKFM 80-55-30/2SPO	XPfM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V)	Odvodní větev	pro sekci 03.07 (XPAP 04/5)

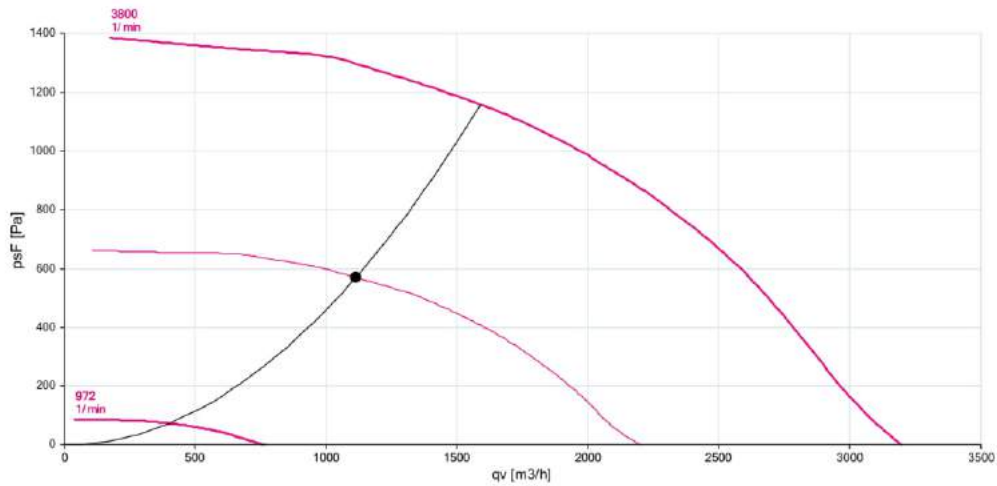
Psychrometrický diagram



Charakteristika ventilátorů

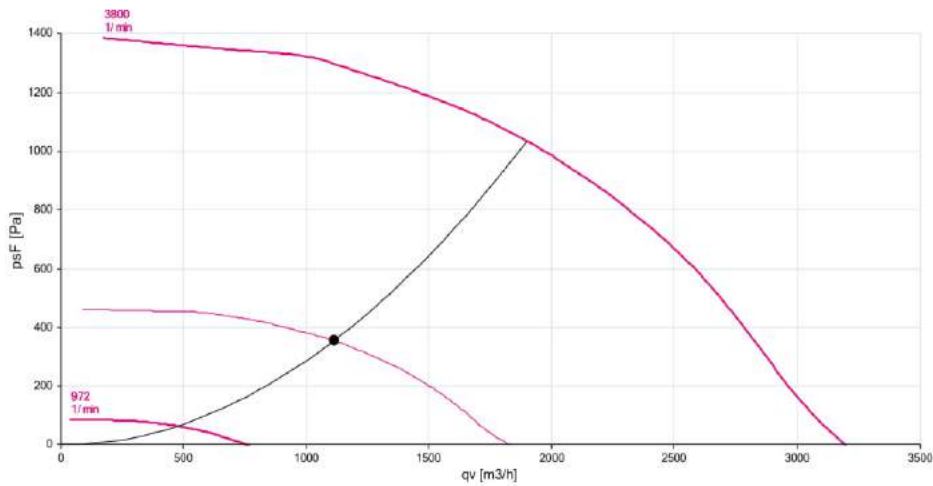
Přívodní větev

Typ	V_n [m ³ /h]	$\sum \Delta p_s$ [Pa]	$\sum \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 250-0,75/J2 (IE2)	1115	570	585	2688	3NPE 400 V, 50 Hz	0.75	44



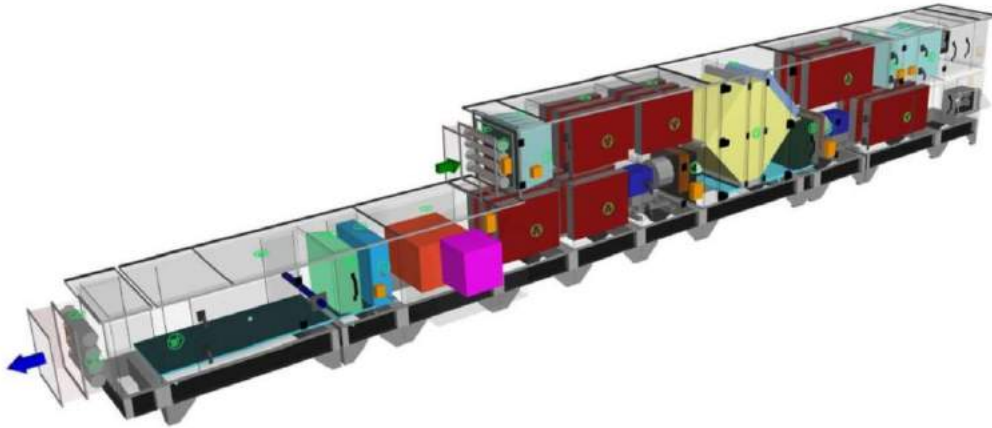
Odvodní větev

Typ	V_n [m ³ /h]	$\sum \Delta p_s$ [Pa]	$\sum \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 250-0,75/J2 (IE2)	1115	356	371	2192	3NPE 400 V, 50 Hz	0.75	40



ROZŠÍŘENÝ VÝKRESOVÝ VÝSTUP

Axonometrický pohled na zařízení



Transportní bloky



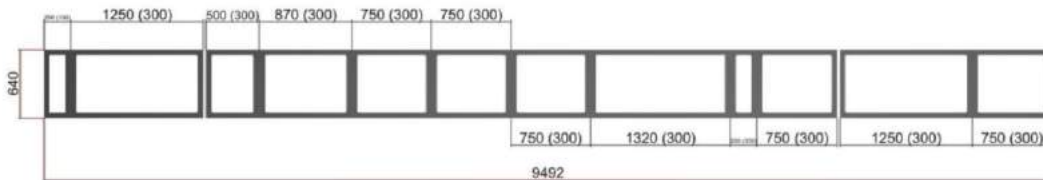
ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
03 / Prodejna uzenářství
Standardní prostředí

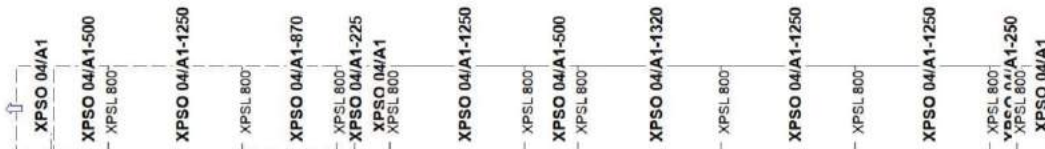


Základové rámy

Obrysová rozměry X = 640 mm, Y = 9492 mm, Šířka paty rámového profilu = 40 mm



Stříšky



ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
03 / Prodejna uzenářství
Standardní prostředí



SEZNAM KOMPONENTŮ ZAŘÍZENÍ

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*		
					A	B	C
03.31	Protidešťová žaluzie	XPZO 350-250	1	4.0 kg			
03.30	Sekce rohová	XPBR 04/S	1	69.3 kg			
	Servopohon	LMC 24A-SR	1				x
	Panel čelní - plný	XPK 04/L	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 04/L (MSP)	1				
03.33	Sekce filtru	XPHO 04/D	1	52.6 kg			
	Filtrační vložka	XPNH 04/4 ECOD	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
03.27	Sekce filtru	XPHO 04/K	1	19.6 kg			
	Rámečkový filtr	XPNR 04/7 ECOD	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
03.26	Sekce tlumiče hluku	XPPO 04/S	1	97.0 kg			
03.01	Sekce deskového rekuperátoru s by-passem	XPMZ 04/BP (REC+95)	1	207.3 kg			
	Obtoková klapka	LK (PMO)	1				x
	Servopohon klapky obtoku	NM 24A-SR/D	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO/D	2				
	Snímač namrzání	NS 120	1				x
03.02	Sekce ventilátoru	XPAP 04/S	1	68.5 kg			
	Ventilátor	XPVP 250-0,75/2 (IE2)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V)	1				
	Regulace na konstantní průtok	CPG-P (příprava pro čidlo CPG)	1				x
03.12	Sekce tlumiče hluku	XPPO 04/N	1	58.0 kg			
03.32	Sekce tlumiče hluku	XPPO 04/N	1	58.0 kg			
03.03	Sekce ohříváče	XPTG 04/B-S	1	244.5 kg			
	Plynový hořák	WG 10/0-ZM-TAE	1				x
	Přísilušeství venkovního provedení	XPNZ 20	1				
	Servopohon	NM 24A-SR	1				x
03.04	Sekce chladič, eliminátor	XPQU 04/F	1	91.4 kg			
	Panel čelní - výstup	XPK 04/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 04/P (MSP)	1				
	Přímý výparník / kondenzátor	XPNF 04/3RF	1				x
	Eliminátor kapek	XPNU 04	1				x
	Kapilárový termostat	CAP 2M_XP	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 300	1				
03.35	Sekce zvlhčování	XPJZ 04	1	224.5 kg			
	Komplet zvlhčovacího zařízení	CA-UG 40/60C	1				x
	Kukátko/průhledítko	KUK	1				x
	Vnitřní osvětlení	SVT	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 300	1				
	Základní hygrost	DPDC	1				x
	Omezovací hygrost	DPDC	1				x
03.36	Sekce prázdná	XPJP 04/K	1	20.5 kg			
	Panel čelní - výstup	XPK 04/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 04/P (MSP)	1				
03.37	Klapka uzavírací	LK 500-450	1	8.4 kg			
	Servopohon	LM 230A	1				x
03.38	Tlumičí vložka	DV 500-450	1	3.1 kg			
03.15	Tlumičí vložka	DV 500-450	1	3.1 kg			
03.14	Klapka uzavírací	LK 500-450	1	8.4 kg			
	Servopohon	LM 230A	1				x
03.08	Sekce filtru	XPHO 04/S	1	40.8 kg			
	Panel čelní - vstup	XPK 04/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 04/P (MSP)	1				
	Filtrační vložka	XPNH 04/4 ECOD	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
03.25	Sekce tlumiče hluku	XPPO 04/N	1	58.0 kg			
03.13	Sekce tlumiče hluku	XPPO 04/N	1	58.0 kg			
03.09	Sekce eliminátoru	XPUO 04	1	22.5 kg			

ID nabídky

Projekt

Číslo / Název zařízení

Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování

03 / Prodejna uzenářství

Standardní prostředí



	Eliminátor kapek	XPNU 04	1		x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 300	1		
03.07	Sekce ventilátoru	XPAP 04/S	1	72.8 kg	
	Panel čelní - výtlak	XPK 04/P	1		x
	Montážní sada panelu	XPK 04/P (MSP)	1		
	Ventilátor	XPVP 250-0,75/J2 (IE2)	1		x
	Regulátor výkonu	XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V)	1		
	Regulace na konstantní průtok	CPG-P (příprava pro čidlo CPG)	1		x
03.29	Sekce tlumiče hluku	XPP0 04/S	1	97.0 kg	
03.20	Sekce rohová	XPBR 04/V	1	69.3 kg	
	Servopohon	LMC 24A-SR	1		x
	Panel čelní - plný	XPK 04/L	1		x
	Montážní sada panelu	XPK 04/L (MSP)	1		
03.22	Výfukový nástavec	XPFO 350-250	1	1.5 kg	
03.XX	Spojovací sada montážní	XPSS1 04/N0-B	14	27.6 kg	
03.XX	Spojovací sada montážní	XPSS1 04/N0-A	16	31.5 kg	
03.XX	Spojovací sada montážní	XPSS1 04/N0-P	2	2.8 kg	
03.XX	Spojovací sada montážní	XPSS2 04/N0	16	16.0 kg	
03.XX	Spojovací sada montážní	XPSS3 04/N0	9	9.0 kg	
03.XX	Spojovací sada montážní	XPSS2 04/N0-P	2	2.0 kg	
03.XX	Spojovací sada montážní	XPSS3 04/N0-P	2	2.0 kg	
03.XX	Základový rám	XPR 04/750-3	1	16.4 kg	
03.XX	Základový rám	XPR 04/750-3	1	16.4 kg	
03.XX	Základový rám	XPR 04/750-3	1	16.4 kg	
03.XX	Základový rám	XPRP 04/870-3	1	17.4 kg	
03.XX	Základový rám	XPR 04/500-3	1	14.4 kg	
03.XX	Základový rám	XPR 04/250-3	1	12.4 kg	
03.XX	Základový rám	XPR 04/750-3	1	16.4 kg	
03.XX	Základový rám	XPR 04/1250-3	1	24.4 kg	
03.XX	Základový rám	XPR 04/750-3	1	16.4 kg	
03.XX	Základový rám	XPR 04/1250-3	1	24.4 kg	
03.XX	Základový rám	XPR 04/250-1	1	6.4 kg	
03.XX	Základový rám	XPR 04/1320-3	1	25.2 kg	
03.XX	Stříška	XPSO 04/A1	1	2.5 kg	
03.XX	Stříška	XPSO 04/A1	1	2.5 kg	
03.XX	Stříška	XPSO 04/A1-870	1	6.0 kg	
03.XX	Stříška	XPSO 04/A1-1320	1	10.2 kg	
03.XX	Stříška	XPSO 04/A1-1250	1	8.7 kg	
03.XX	Stříška	XPSO 04/A1-500	1	3.7 kg	
03.XX	Stříška	XPSO 04/A1-225	1	2.3 kg	
03.XX	Stříška	XPSO 04/A1-1250	1	8.7 kg	
03.XX	Stříška	XPSO 04/A1-1250	1	8.7 kg	
03.XX	Stříška	XPSO 04/A1-250	1	2.0 kg	
03.XX	Stříška	XPSO 04/A1-1250	1	8.7 kg	
03.XX	Stříška	XPSO 04/A1-500	1	3.7 kg	
03.XX	Spojovací lišta stříšek	XPSL 800	10	2.2 kg	
03.39	Skříň regulátorů	SKFM 80-55-30/2SPO	1	26.0 kg	
03.40	Skříň regulátorů	SKFM 80-55-30/2SPO	1	26.0 kg	

Vysvětlivka*:

A – zahrnuto v součtu cen vzduchotechniky

B – zahrnuto v součtu cen regulace

C – zabudované příslušenství (uvnitř nebo na komponentu)

Název projektu

Diplomová práce deskový výměník + směšování

Technická specifikace zařízení

Číslo zařízení	Název zařízení	Určení jednotky	Strana
06	Zázemí sklad	Standardní prostředí	2

ID nabídky
Vypracoval
Projekt vytvořen:
Tisk:

Tomáš Pospíšil - VUT Brno
25.10.2018,18:07
25.11.2018,00:23

ID nabídky
 Projekt [01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
 Číslo / Název zařízení 06 / Zázemí sklad
 Určení jednotky Standardní prostředí



STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

Druh, rozměr	AeroMaster XP 04	
Řídicí jednotka VCS (Climatix)	Ne	
Hmotnost (+/-10%)	1 967 kg	
Umístění VZT jednotky	Venkovní včetně stříšky	
Materiálové provedení		
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)	
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech	
	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	1000 m ³ /h	1000 m ³ /h
Externí tlaková rezerva	150 Pa	168 Pa
Rychlost v průřezu	1.02 m/s	1.02 m/s
Výkon motoru nominální	0.75 kW	0.75 kW
Typ motoru ventilátoru	AC motor	AC motor
Frekv. měnič součástí dodávky	Ano (IP21)	Ano (IP21)
1. stupeň filtrace	G4	G4
2. stupeň filtrace	-	-
SFP	1105 W.m ³ .s	969 W.m ³ .s

Model box AMXP3



		Parametry pláště dle EN1886
		Mechanická stabilita D2(M)
		Netěsnost skříně L2(M)
		Termická izolace T3(M)
		Faktor tepelných mostů TB3(M)
SFP _{air}	2074 W.m ³ .s	Netěsnost mezi filtrem a rámem < 0,5 % (F9)

Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-12.0 → 16.9 °C	90 %, 9,7 kW	
Ohřev	16.9 → 20.0 °C	1.1 kW	2.9 m ³ /h, zemní plyn (H 9,5 kWh/m ³)
Chlazení	26.9 → 20.0 °C	3.8 kW	6 °C, Freon R410A (Mix), 0.8 kPa, 90 kg/h
Vlhčení	20.0 → 20.0 °C	9 → 40 %	40.0 kg/h, kW**

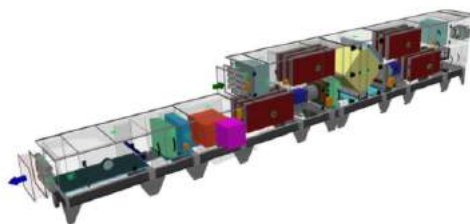
Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

** Napájení a jističení zvlhčovače není řešeno z řj VCS

Hlukové parametry zařízení

	LwA _{okt} [dB]								ΣLwA [dB(A)]
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	29	34	41	30	10	4	10	14	42
Přívod - výtlak	33	41	50	39	28	22	30	34	51
Přívod - okolí	32	32	45	39	41	39	35	27	48
Odvod - sání	27	33	37	28	9	4	10	14	39
Odvod - výtlak	33	42	49	43	32	29	37	42	52
Odvod - okolí	30	31	41	37	39	37	33	27	45

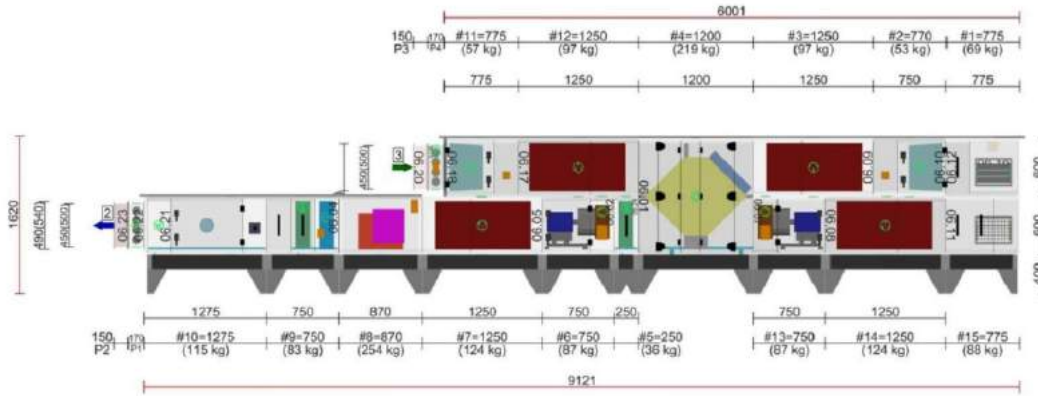
Axonometrický pohled na zařízení



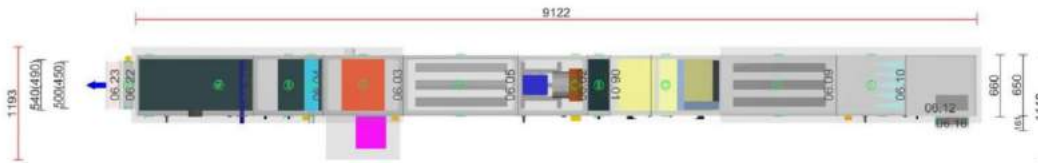
GRAFICKÉ POHLEDY

Bokorys servisní strany

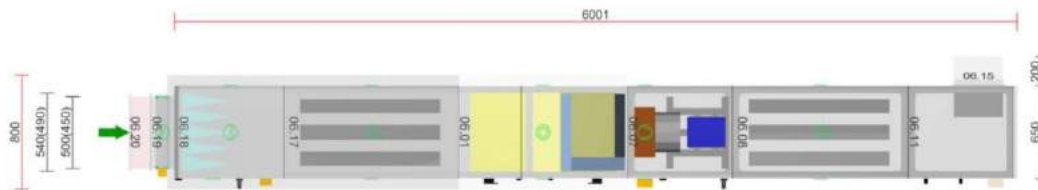
Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přívodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch



Půdorys přívodní větve



Půdorys odtahové větve



ID nabídky
 Projekt [01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
 Číslo / Název zařízení 06 / Zázemí sklad
 Určení jednotky Standardní prostředí



DETAILNÍ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

06.16 Protidešťová žaluzie Přívod XPZO 350-250

Kód	XPZOS3525R
Nominální průtok vzduchu	1000 m³/h
Tlaková ztráta	24 Pa

06.12 Sekce rohová Přívod XPBR 04/S

Kód	XPBR004RSOLILS
Nominální průtok vzduchu	1000 m³/h
Tlaková ztráta	2 Pa

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - plný XPK 04/L, Kód: XPKO004RS-L, Počet: 1
- Montážní sada panelu XPK 04/L (MSP), Kód: MPKO004RS-L, Počet: 1

Vnitřní klapka Přívod XPB 04/500-S B

Kód	PXPB004RS0500SB0
Nominální průtok vzduchu	1000 m³/h
Tlaková ztráta	7 Pa

Příslušenství vestavěné

- Servopohon LMC 24A-SR, Kód: XPSESL24S, Počet: 1

06.10 Filtr Přívod XPNH 04/4 ECOD

Kód	XPNH004-S004S
Servisní přístup	Zleva
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech
Nominální průtok vzduchu	1000 m³/h
Tlaková ztráta	82 Pa
Třída filtrace	G4
Typ filtru	Kapsový
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	14 / 150 Pa
Koncová tlaková ztráta podle výrobce	250 Pa

Příslušenství vestavěné

- Snímač tlakové diference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Filtrační vložka náhradní XPNS 04/4 ECOD, Kód: XPNSS0404, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX **11Z50041856**
- Rozměr vložky (délka x výška x hloubka) 535x495x350 mm
- Třída filtrace G4
- Počet kapes v jedné vložce 5 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **1 ks**

06.09 Tlumič hluku Přívod XPPO 04/S

Kód	XPPO004RS0-S
Nominální průtok vzduchu	1000 m³/h
Tlaková ztráta	2 Pa

ID nabídky

Projekt

Číslo / Název zařízení

Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování

06 / Zázemí sklad

Standardní prostředí



06.01 Deskový rekuperátor	Přívod/Odvod	XPZM 04/BP (REK+81)		
Kód	XPZM004RS0-L12P230KVI-091200		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	1000 / 1000 m ³ /h	Teplota / Vlhkost - Přívod		
Tlaková ztráta	81 / 107 Pa	Vstup	-12.0 °C / 85 %	32.0 °C / 45 %
Rychlost v průřezu	1.2 / 1.2 m/s	Výstup	16.9 °C / 11 %	26.9 °C / 60 %
Typ	-	Teplota / Vlhkost - Odvod		
		Vstup	20.0 °C / 45 %	26.0 °C / 45 %
		Výstup	-0.6 °C / 95 %	31.1 °C / 33 %
		Účinnost	90 %	85 %
		Suchá teplotní účinnost	85 %	85 %
		Výkon	9.7 kW	-1.8 kW

Příslušenství vestavěné

- Obtoková klapka LK (PMO), Kód: , Počet: 1
- Snímač namrzání P33 M (30 - 500 Pa) D, Kód: XPP33M, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Souprava pro odvod kondenzátu XPOO/D, Kód: XPOO0D-, Počet: 2

06.24 Eliminátor kapek	Přívod	XPNU 04
Kód	XPNU004-S0	
Nominální průtok vzduchu	1000 m ³ /h	
Tlaková ztráta	6 Pa	

Příslušenství nenamontované

- Souprava pro odvod kondenzátu XPOO 300, Kód: XPOO530, Počet: 1

06.02 Ventilátor	Přívod	XPVP 250-0,75/J2 (IE2)
Kód	XPVP004RS025OPAS2B07Z1	
Nominální průtok vzduchu	1000 m ³ /h	
Statický tlak	448 Pa	
Celkový tlak	461 Pa	
Externí tlaková ztráta	150 Pa	
Proud v pracovním bodě	1.10 A	
Výkon na hřídeli	199 W	
Otáčky ventilátoru (n)/(nmax)	2404/3800 1/min	
Požadované otáčky v prac. bodě	63 %	
Účinnost - η_{iL}	64 %	
Účinnost - $\eta_{i,sys}$	42 %	
Účinnost - $\eta_{i,sys}$	41 %	
Elektrický příkon	0.31 kW	
Specifický výkon ventilátoru	1105 W.m ⁻³ .s	
Rychlost v průřezu	1.01 m/s	
Pracovní frekvence	42 Hz	
Pracovní frekvence max.	67 Hz	
Typ ventilátoru	S volným oběžným kolem	
Typ	ER25C-2DN.B7.CR	
Zapojení ventilátoru	Samostatně	
Převod	Přímý	
K-faktor	60	
Max. rozsah čidla průtoku vzduchu	1039 m ³ /h	
Motor		
Třída účinnosti motoru	IE2	
Výkon motoru nom.	750 W	
Jmenovitý proud	1.69 A	
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz	
Počet pólů	2	
Jištění	Termistory	

ID nabídky
 Projekt [01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
 Číslo / Název zařízení 06 / Zázemí sklad
 Určení jednotky Standardní prostředí



Poznámka: Ventilátor je navržen se zohledněním systémového efektu.

Příslušenství vestavěné

- Regulace na konstantní průtok CPG-P (příprava pro čidlo CPG), Kód: CPG03, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Regulátor výkonu XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V), Kód: XPFMIM071A20, Počet: 1

06.05 Tlumič hluku	Přívod	XPPO 04/S
Kód	XPPO004RS0-S	
Nominální průtok vzduchu	1000 m ³ /h	
Tlaková ztráta	2 Pa	

06.03 Plynový ohřivač	Přívod	XPTG 04/B-S	Zima	Léto
Kód	XPTG504RL152B			
Nominální průtok vzduchu	1000 m ³ /h			
Tlaková ztráta	38 Pa			
Typ (dodavatel) hořáku	Weishaupt	Vstup	16.9 °C / 11 %	26.9 °C / 60 %
Regulace hořáku	modulační třibodová	Výstup	20.0 °C / 9 %	26.9 °C / 60 %
Palivo (hořák)	zemní plyn (H 9,5 kWh/m ³)	Spotřeba plynu (požadován)	0,1 m ³ /h	
Napájecí napětí (hořák)	1NPE 230 V, 50 Hz	Spotřeba plynu (skutečná)	2,9 m ³ /h	
Elektrický příkon hořáku (start)	270 W			
Elektrický příkon hořáku (provoz)	120 W	Topný výkon (požadovaný)	1,1 kW	
Průměr připojení kouřovodu	115 mm	Topný výkon (skutečný)	25,0 kW	
Průměr plynové přípojky k hořáku	1/2"			
Minimální vstupní tlak plynu	20 mbar			
Maximální vstupní tlak plynu	50 mbar			
Bypassová klapka	Ano			
Počet servopohonů	1 ks			
Krouticí moment serva	10 Nm			

Příslušenství vestavěné

- Příslušenství venkovního provedení XPNZ 20, Kód: XPNZ20, Počet: 1
- Tlumičí vložka DV 550-500, Kód: 11Z50061043, Počet: 1
- Servopohon NM 24A-SR, Kód: XPSES24S, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Plynový hořák WG 10/0-ZM-TAE, Kód: 78Z50061415, Počet: 1

06.04 Přímý výparník / kondenzátor	Přívod	XPNF 04/3RF	Zima	Léto
Kód	XPNF004-S03LF			
Nominální průtok vzduchu	1000 m ³ /h			
Tlaková ztráta	27 Pa	Vstup	20.0 °C / 9 %	26.9 °C / 60 %
Suchá tlaková ztráta	18 Pa	Výstup	20.0 °C / 9 %	20.0 °C / 79 %
Rychlost v průřezu	1,6 m/s			
Teplonosné médium	Freon R410A (Mix)	Teplota vypařování	6 °C	
Počet řad	3			
Počet okruhů	1	Výkon	3,8 kW	
Rozteč lamel	2,5 mm	Množství kondenzátu	2,2 kg/h	
Materiál		Teplonosné médium		
Materiál trubek	Cu	Průtok teplonos. média	90 kg/h	
Materiál lamel	Al	Tlaková ztráta	0,8 kPa	
Připojení				
Průměr připojení	22 / 16 mm			
Vnitřní objem	1,77 l			
Typ	6.35.CU.10.AL.17.03.0415.25.E.X.X.006.051.R 16/22 L			

Poznámka: Ventilátor je navržen na základě mokré tlakové ztráty výměníku.

ID nabídky
 Projekt [01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
 Číslo / Název zařízení 06 / Zázemí sklad
 Určení jednotky Standardní prostředí



Příslušenství vestavěné

- Kapilárový termostat CAP 2M_XP, Kód: XPNSCAP2, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Souprava pro odvod kondenzátu XPOO 300, Kód: XPOOS30, Počet: 1

06.04 Eliminátor kapek Přívod XPNU 04

Kód	XPNU004-S0
Nominální průtok vzduchu	1000 m³/h
Tlaková ztráta	6 Pa

06.21 Zvlhčovač parní Přívod CA-UG 40/60C

Kód	CA-UG0400601C	Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	1000 m³/h	Teplota / Vlhkost	
Tlaková ztráta	2 Pa	Vstup	20.0 °C / 9 %
Systém distribuce páry	plynový	Výstup	20.0 °C / 40 %
Napájecí napětí zvlhčovače	3NPE 400 V, 50 Hz		20.0 °C / 79 %
Délka přípojovacích hadic	3 m	Parní výkon (požadovaný)	5.4 kg/h
		Parní výkon (skutečný)	40.0 kg/h
		Zvlhčovací dráha (minimáln	0.3 m

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 04/P, Kód: XPK0004RS-P, Počet: 1
- Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP), Kód: MPK0004RS-P, Počet: 1
- Kukátko/průhledítko HLED 150, Kód: XPNBSH, Počet: 1
- Vnitřní osvětlení SVT, Kód: XPNBSS, Počet: 1
- Základní hygrostat DPDC, Kód: 31E55010198, Počet: 1
- Omezovací hygrostat DPDC, Kód: 31E55010198, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Souprava pro odvod kondenzátu XPOO 400, Kód: XPOOS40, Počet: 1

06.22 Klapka Přívod LK 500-450

Kód	VLK015045
Nominální průtok vzduchu	1000 m³/h
Plocha klapky	0.23 m²
Třída těsnosti	2
Počet servopohonů	1 ks
Krouticí moment serva	4 Nm

Příslušenství vestavěné

- Servopohon LM 230A, Kód: XPSESL23-, Počet: 1

06.23 Tlumicí vložka Přívod DV 500-450

Kód	VDV015045
Nominální průtok vzduchu	1000 m³/h

06.20 Tlumicí vložka Odvod DV 500-450

Kód	VDV015045
Nominální průtok vzduchu	1000 m³/h

ID nabídky
 Projekt [01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
 Číslo / Název zařízení 06 / Zázemí sklad
 Určení jednotky Standardní prostředí



06.19 Klapka	Odvod	LK 500-450
Kód	VLK015045	
Nominální průtok vzduchu	1000 m ³ /h	
Plocha klapek	0.23 m ²	
Třída těsnosti	2	
Počet servopohonů	1 ks	
Krouticí moment serva	4 Nm	

Příslušenství vestavěné

- Servopohon LMC 24A-SR, Kód: XPSESL24S, Počet: 1

06.18 Filtr	Odvod	XPNH 04/4 ECOD
Kód	XPNH004-S004S	
Servisní přístup	Zprava	
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech	
Nominální průtok vzduchu	1000 m ³ /h	
Tlaková ztráta	82 Pa	
Třída filtrace	G4	
Typ filtru	Kapsový	
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	14 / 150 Pa	
Koncová tlaková ztráta podle výrobce	250 Pa	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 04/P, Kód: XPKO004RS-P, Počet: 1
- Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP), Kód: MPKO004RS-P, Počet: 1
- Snímač tlakové diference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX **11Z50041856**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 535x495x350 mm
- Třída filtrace G4
- Počet kapes v jedné vložce 5 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **1 ks**

06.17 Tlumič hluku	Odvod	XPPO 04/S
Kód	XPPO004RS0-S	
Nominální průtok vzduchu	1000 m ³ /h	
Tlaková ztráta	2 Pa	

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
06 / Zázemí sklad
Standardní prostředí



06.07 Ventilátor	Odvod	XPVP 250-0,75/J2 (IE2)
Kód	XPVP004RS025OPAS2B07Z1	
Nominální průtok vzduchu	1000 m ³ /h	
Statický tlak	371 Pa	
Celkový tlak	383 Pa	
Externí tlaková ztráta	168 Pa	
Proud v pracovním bodě	1.09 A	
Výkon na hřídeli	168 W	
Otáčky ventilátoru (n)/(nmax)	2214/3800 1/min	
Požadované otáčky v prac. bodě	58 %	
Účinnost - η_{rL}	63 %	
Účinnost - $\eta_{r,sys}$	40 %	
Účinnost - $\eta_{p,sys}$	38 %	
Elektrický příkon	0.27 kW	
Specifický výkon ventilátoru	969 W.m ⁻³ .s	
Rychlost v průřezu	0.51 m/s	
Pracovní frekvence	39 Hz	
Pracovní frekvence max.	67 Hz	
Typ ventilátoru	S volným oběžným kolem	
Typ	ER25C-2DN.B7.CR	
Zapojení ventilátoru	Samostatně	
Převod	Přímý	
K-faktor	60	
Max. rozsah čidla průtoku vzduchu	1039 m ³ /h	
Motor		
Třída účinnosti motoru	IE2	
Výkon motoru nom.	750 W	
Jmenovitý proud	1.69 A	
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz	
Počet pólů	2	
Jištění	Termistory	

Poznámka: Ventilátor je navržen se zohledněním systémového efektu.

Příslušenství vestavěné

- Regulace na konstantní průtok CPG-P (příprava pro čidlo CPG), Kód: CPG03, Počet: 1

Příslušenství nenamontované

- Regulátor výkonu XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V), Kód: XPFMIM071A20, Počet: 1

06.08 Tlumič hluku	Odvod	XPPO 04/S
Kód	XPPO004RS0-S	
Nominální průtok vzduchu	1000 m ³ /h	
Tlaková ztráta	2 Pa	

06.11 Sekce rohová	Odvod	XPBR 04/V
Kód	XPBR004RS0PLIV	
Nominální průtok vzduchu	1000 m ³ /h	
Tlaková ztráta	3 Pa	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - plný XPK 04/L, Kód: XPK0004RS-L, Počet: 1
- Montážní sada panelu XPK 04/L (MSP), Kód: MPK0004RS-L, Počet: 1

ID nabídky
Projekt [01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
Číslo / Název zařízení 06 / Zázemí sklad
Určení jednotky Standardní prostředí



Vnitřní klapka	Odvod	XPB 04/750-S B
-----------------------	--------------	-----------------------

Kód	PXPB004RS0750SB0
Nominální průtok vzduchu	1000 m³/h
Tlaková ztráta	7 Pa

Příslušenství vestavěné

- Servopohon LMC 24A-SR, Kód: XPSESL24S, Počet: 1

06.15 Výfukový nástavec	Odvod	XPFO 350-250
--------------------------------	--------------	---------------------

Kód	XPFO3525R
Nominální průtok vzduchu	1000 m³/h

ID nabídky
 Projekt [01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
 Číslo / Název zařízení 06 / Zázemí sklad
 Určení jednotky Standardní prostředí



SEZNAM POLOŽEK VZT

Výrobní (přepravní) bloky sekci

Číslo bloku	Rozměry (Š x V x D) **	Hmotnost	Podstavný rám Výška *	Materiál pláště	Typ rámu
#1	710 x 600 x 775 mm	69.3 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#2	721 x 600 x 770 mm	52.6 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#3	650 x 600 x 1250 mm	97.0 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#4	685 x 1250 x 1200 mm	219.1 kg	400 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#5	685 x 600 x 250 mm	36.3 kg	400 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#6	721 x 600 x 750 mm	86.7 kg	400 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#7	650 x 600 x 1250 mm	123.8 kg	400 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#8	1178 x 600 x 870 mm	254.3 kg	400 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#9	730 x 600 x 750 mm	82.6 kg	400 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#10	730 x 600 x 1275 mm	114.6 kg	400 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#11	721 x 600 x 775 mm	56.9 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#12	650 x 600 x 1250 mm	97.0 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#13	721 x 600 x 750 mm	86.7 kg	400 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#14	650 x 600 x 1250 mm	123.8 kg	400 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#15	710 x 600 x 775 mm	88.1 kg	400 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
P1	390 x 290 x 161 mm	4.0 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
P2	580 x 490 x 170 mm	8.4 kg	-	-	-
P3	540 x 490 x 150 mm	3.1 kg	-	-	-
P4	540 x 490 x 150 mm	3.1 kg	-	-	-
P5	580 x 490 x 170 mm	8.4 kg	-	-	-
P6	390 x 290 x 200 mm	1.5 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
Celkem		1617.3 kg			

* V uvedené výšce rámu je započtena i výška podstavných nožek (pokud jsou osazeny).

** Uvedené rozměry nezahrnují balení.

Příslušenství vzduchotechnické jednotky

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Materiál pláště	Číslo bloku
Komplet zvlhčovacího zařízení	1	140.0 kg	Ne	-	#10
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#10
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#9
Plynový hořák	1	13.5 kg	Ne	-	#8
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#5
Souprava pro odvod kondenzátu	2	2.0 kg	Ne	-	#4
Filtrační vložka náhradní	1	1.6 kg	Ne	-	#2
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#2
Spojovací sada montážní	2	3.9 kg	Ano	-	#3
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#5
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#6
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#7
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#10
Spojovací sada montážní	2	3.9 kg	Ano	-	#12
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#13
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#14
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#15
Spojovací sada montážní	12	12.0 kg	Ne	-	-
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#1
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#2
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#5
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#6
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#7
Spojovací sada montážní	2	3.9 kg	Ano	-	#9
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#11

ID nabídky
 Projekt [01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
 Číslo / Název zařízení 06 / Zázemí sklad
 Určení jednotky Standardní prostředí



Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#13
Spojovací sada montážní	1	2.0 kg	Ano	-	#14
Spojovací sada montážní	2	2.8 kg	Ano	-	#8
Spojovací sada montážní	2	2.0 kg	Ne	-	-
Spojovací sada montážní	7	7.0 kg	Ne	-	-
Spojovací sada montážní	2	2.0 kg	Ne	-	-
Stříška	11	64.9 kg	Ano	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
Spojovací lišta stříšek	9	2.0 kg	Ano	Lakovaný plech (RAL 9002)	-

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

SEZNAM POLOŽEK MAR

Řídicí jednotka a příslušenství měření a regulace

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Číslo bloku
Regulátor výkonu	1	0.6 kg	Ne	#6
Regulátor výkonu	1	0.6 kg	Ne	#13
Skříň regulátorů SKFM 80-55-30/25P1	1	26.0 kg	-	-
Skříň regulátorů SKFM 80-55-30/25P1	1	26.0 kg	-	-

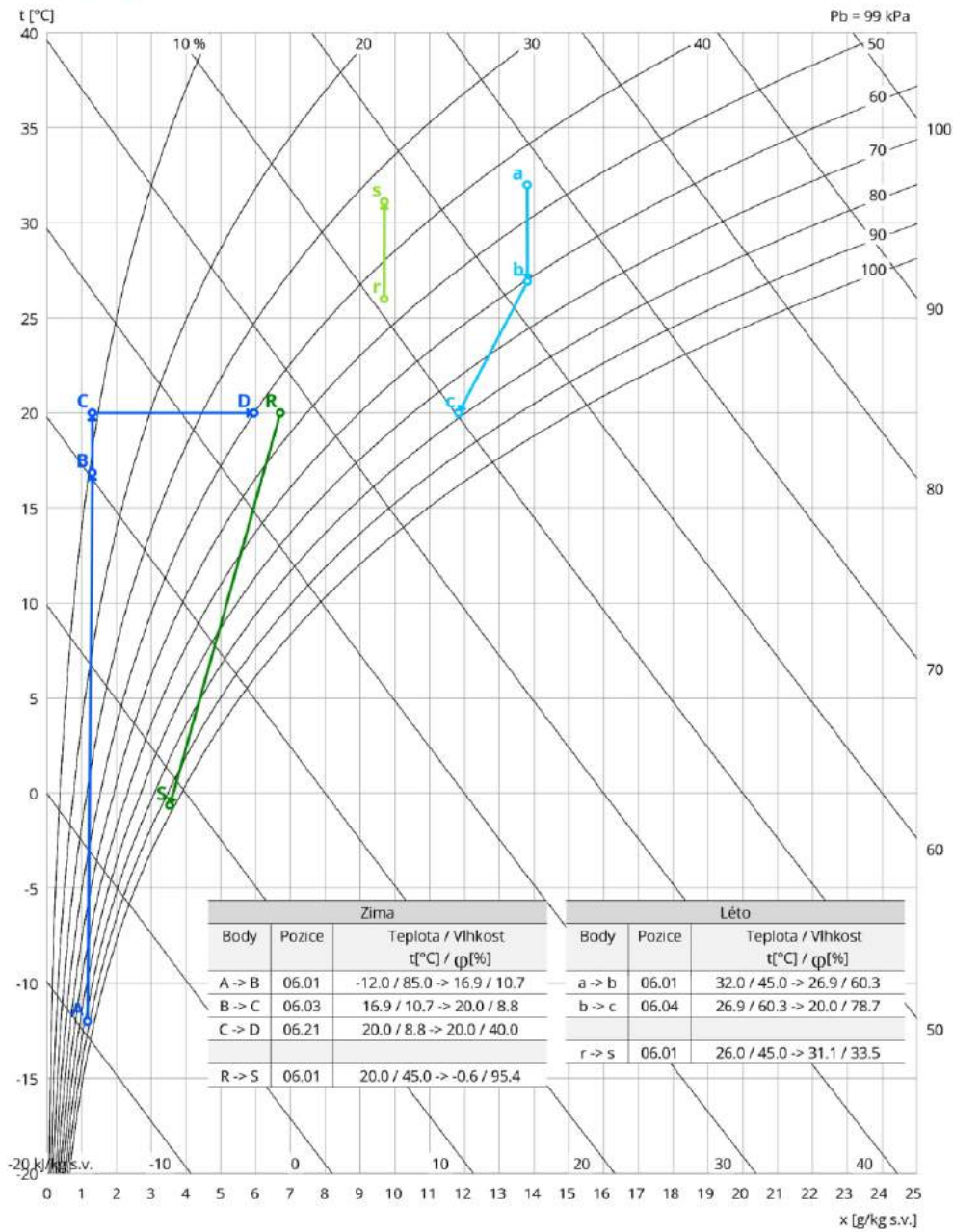
*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

Celková hmotnost zařízení 1 967 kg

ROZMÍSTĚNÍ REGULÁTORŮ VÝKONU V EXTERNÍCH SKŘÍŇÍCH

SKFM 80-55-30/25PO	XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V)	Přívodní větev	pro sekci 06.02 (XPAP 04/5)
SKFM 80-55-30/25PO	XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V)	Odvodní větev	pro sekci 06.07 (XPAP 04/5)

Psychrometrický diagram

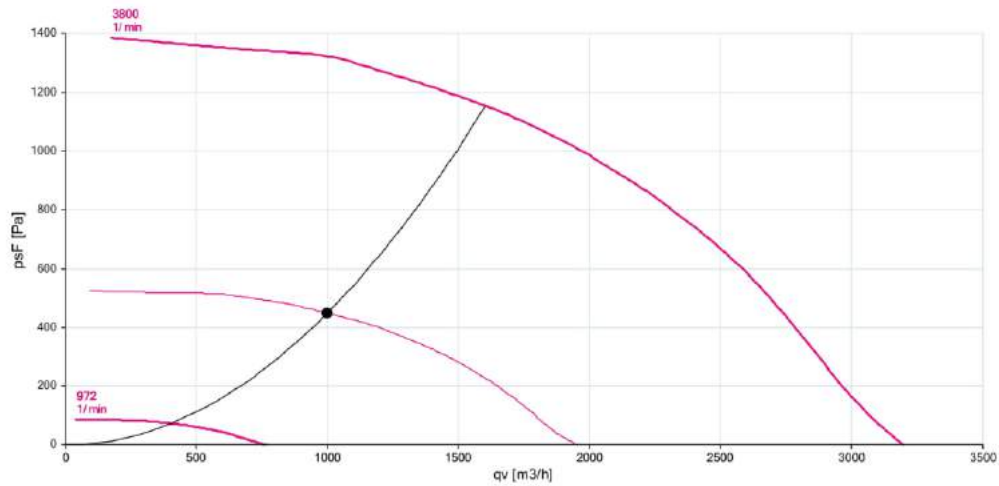




Charakteristika ventilátorů

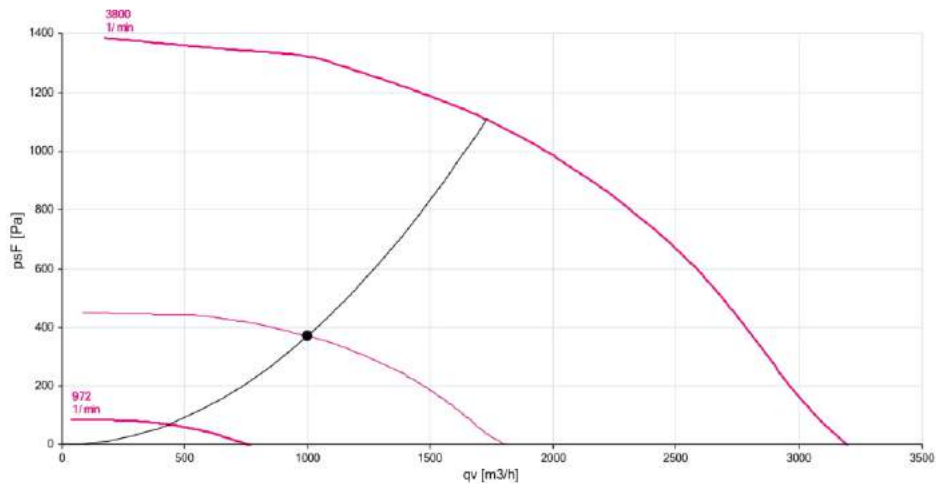
Přívodní větev

Typ	V_n [m³/h]	$\sum \Delta p_i$ [Pa]	$\sum \Delta p_e$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 250-0,75/J2 (IE2)	1000	448	461	2404	3NPE 400 V, 50 Hz	0.75	41



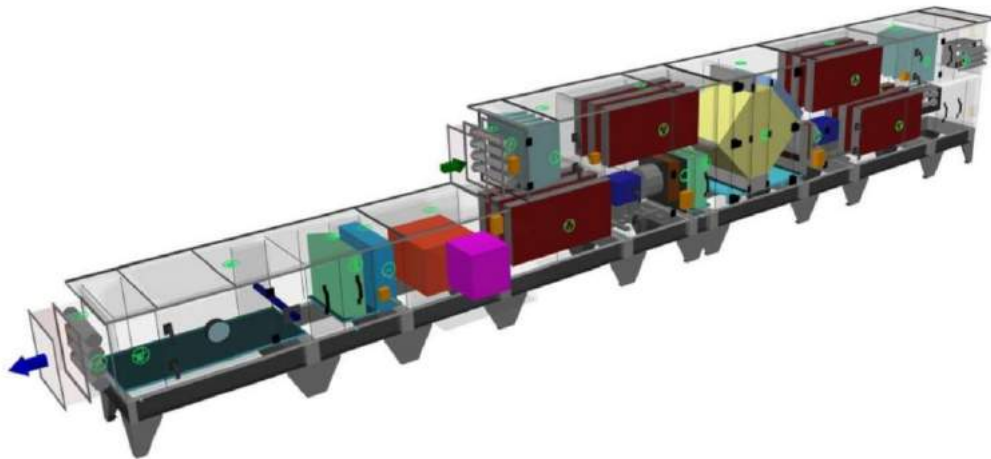
Odvodní větev

Typ	V_n [m³/h]	$\sum \Delta p_i$ [Pa]	$\sum \Delta p_e$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 250-0,75/J2 (IE2)	1000	371	383	2214	3NPE 400 V, 50 Hz	0.75	38

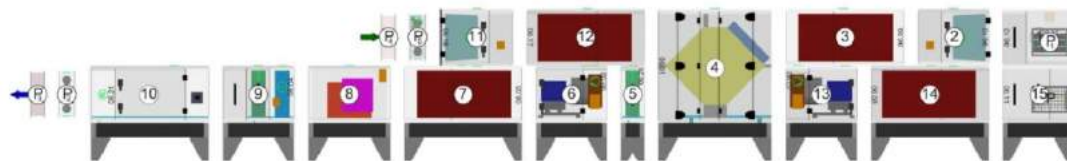


ROZŠÍŘENÝ VÝKRESOVÝ VÝSTUP

Axonometrický pohled na zařízení



Transportní bloky



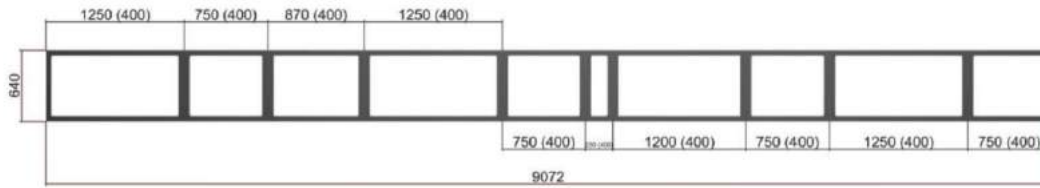
ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování
06 / Zázemí sklad
Standardní prostředí

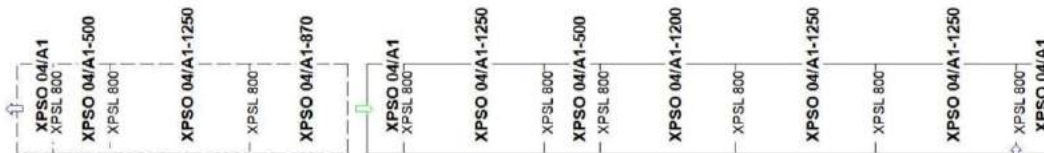


Základové rámy

Obrysová rozměry X = 640 mm, Y = 9072 mm, Šířka paty rámového profilu = 40 mm



Stříšky



ID nabídky

Projekt

Číslo / Název zařízení

Určení jednotky

[01] Diplomová práce deskový výměník + směšování

06 / Zázemí sklad

Standardní prostředí



SEZNAM KOMPONENTŮ ZAŘÍZENÍ

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*		
					A	B	C
06.16	Protidešťová žaluzie	XPZO 350-250	1	4.0 kg			
06.12	Sekce rohová	XPBR 04/S	1	69.3 kg			
	Servopohon	LMC 24A-SR	1				x
	Panel čelní - plný	XPK 04/L	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 04/L (MSP)	1				
06.10	Sekce filtru	XPHO 04/D	1	54.2 kg			
	Filtrační vložka	XPNH 04/4 ECOD	1				x
	Filtrační vložka náhradní	XPNS 04/4 ECOD	1				
	Snímač tlakové diference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
06.09	Sekce tlumiče hluku	XPPO 04/S	1	97.0 kg			
06.01	Sekce deskového rekuperátoru s by-passem	XPMZ 04/BP (REK+81)	1	195.5 kg			
	Obtoková klapka	LK (PMO)	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO/D	2				
	Snímač namrzání	P33 M (30 - 500 Pa) D	1				x
06.24	Sekce eliminátoru	XPUO 04	1	22.5 kg			
	Eliminátor kapek	XPNU 04	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 300	1				
06.02	Sekce ventilátoru	XPAP 04/S	1	68.5 kg			
	Ventilátor	XPVP 250-0,75/J2 (IE2)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V)	1				
	Regulace na konstantní průtok	CPG-P (příprava pro čidlo CPG)	1				x
06.05	Sekce tlumiče hluku	XPPO 04/S	1	97.0 kg			
06.03	Sekce ohříváče	XPTG 04/B-S	1	248.0 kg			
	Plynový hořák	WG 10/0-ZM-TAE	1				x
	Příslušenství venkovního provedení	XPNZ 20	1				
	Tlumicí vložka	DV 550-500	1				x
	Servopohon	NM 24A-SR	1				x
06.04	Sekce chladič, eliminátor, servis	XPQY 04/F	1	64.8 kg			
	Přímý výparník / kondenzátor	XPNF 04/3RF	1				x
	Eliminátor kapek	XPNU 04	1				x
	Kapilárový termostat	CAP 2M_XP	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 300	1				
06.21	Sekce zvlhčování	XPJZ 04	1	228.8 kg			
	Panel čelní - výstup	XPK 04/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 04/P (MSP)	1				
	Komplet zvlhčovacího zařízení	CA-UG 40/60C	1				x
	Kukátko/průhledítko	HLED 150	1				x
	Vnitřní osvětlení	SVT	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 400	1				
	Základní hygroskop	DPDC	1				x
	Omezovací hygroskop	DPDC	1				x
06.22	Klapka uzavírací	LK 500-450	1	8.4 kg			
	Servopohon	LM 230A	1				x
06.23	Tlumicí vložka	DV 500-450	1	3.1 kg			
06.20	Tlumicí vložka	DV 500-450	1	3.1 kg			
06.19	Klapka uzavírací	LK 500-450	1	8.4 kg			
	Servopohon	LMC 24A-SR	1				x
06.18	Sekce filtru	XPHO 04/D	1	56.9 kg			
	Panel čelní - vstup	XPK 04/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPK 04/P (MSP)	1				
	Filtrační vložka	XPNH 04/4 ECOD	1				x
	Snímač tlakové diference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
06.17	Sekce tlumiče hluku	XPPO 04/S	1	97.0 kg			
06.07	Sekce ventilátoru	XPAP 04/S	1	68.5 kg			
	Ventilátor	XPVP 250-0,75/J2 (IE2)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V)	1				
	Regulace na konstantní průtok	CPG-P (příprava pro čidlo CPG)	1				x
06.08	Sekce tlumiče hluku	XPPO 04/S	1	97.0 kg			

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.10

Stavy vzduchu v Mollierově hx-diagramu

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Zař č.1 Zima

Stanovení průtoků vzduchu

Návrhová vnitřní teplota interiérová	$t_i = 20 \text{ °C}$
Návrhová vnitřní teplota exteriér	$t_e = -12 \text{ °C}$
Priváděný vzduch jednotkou	$V_{\text{hyg}} = 15\,150 \text{ m}^3/\text{h}$
Hygienické minimum pro větrání	$V_{\text{hyg}} = 3300 \text{ m}^3/\text{h}$

Výpočet teploty za ZZT

$$T_e = \eta \cdot (t_o - t_e) + t_e = 0,83 \cdot (20 - (-12)) + (-12) = \underline{14,56 \text{ °C}}$$

Výpočet teploty směsi cirkulačního vzduchu a čerstvého vzduchu po ZZT

Cirkulační vzduch	$V_{\text{cirk}} = 11\,800 \text{ m}^3/\text{h}$
Teplota cirkulačního vzduchu	$t_{\text{cirk}} = 20 \text{ °C}$
Čerství vzduch po zzt	$V_{\text{čerst}} = 3300 \text{ m}^3/\text{h}$
Teplota čerstvého vzduchu po zzt	$t_{\text{cirk}} = 14,56 \text{ °C}$

$$T_{\text{sm}} = \frac{t_{\text{čerst}} \cdot V_{\text{čerst}} + t_{\text{cirk}} \cdot V_{\text{cirk}}}{V_{\text{cirk}} + V_{\text{čerst}}} = \frac{20 \cdot 11800 + 14,56 \cdot 3300}{11800 + 3300} = 18,8 \text{ °C}$$

Výkon ohřivače

$$Q_{\text{ohř.}} = V \cdot \rho \cdot c \cdot (t_p - t_{\text{sm}}) = 15150 \cdot 1,2 \cdot 1010 \cdot (40 - 18,8) = 135,2 \text{ kW}$$

Výpočet Δx

$$V = \frac{M_p}{\rho \cdot (x_o - x_p)} \Rightarrow \frac{M_p}{\rho \cdot \Delta x} \Rightarrow \Delta x = \frac{M_p}{\rho \cdot V} = \frac{2,38}{1,2 \cdot 4,2} = \mathbf{0,47 \text{ g/kg}}$$

M_p vlhkostní zátěž [g/kg]

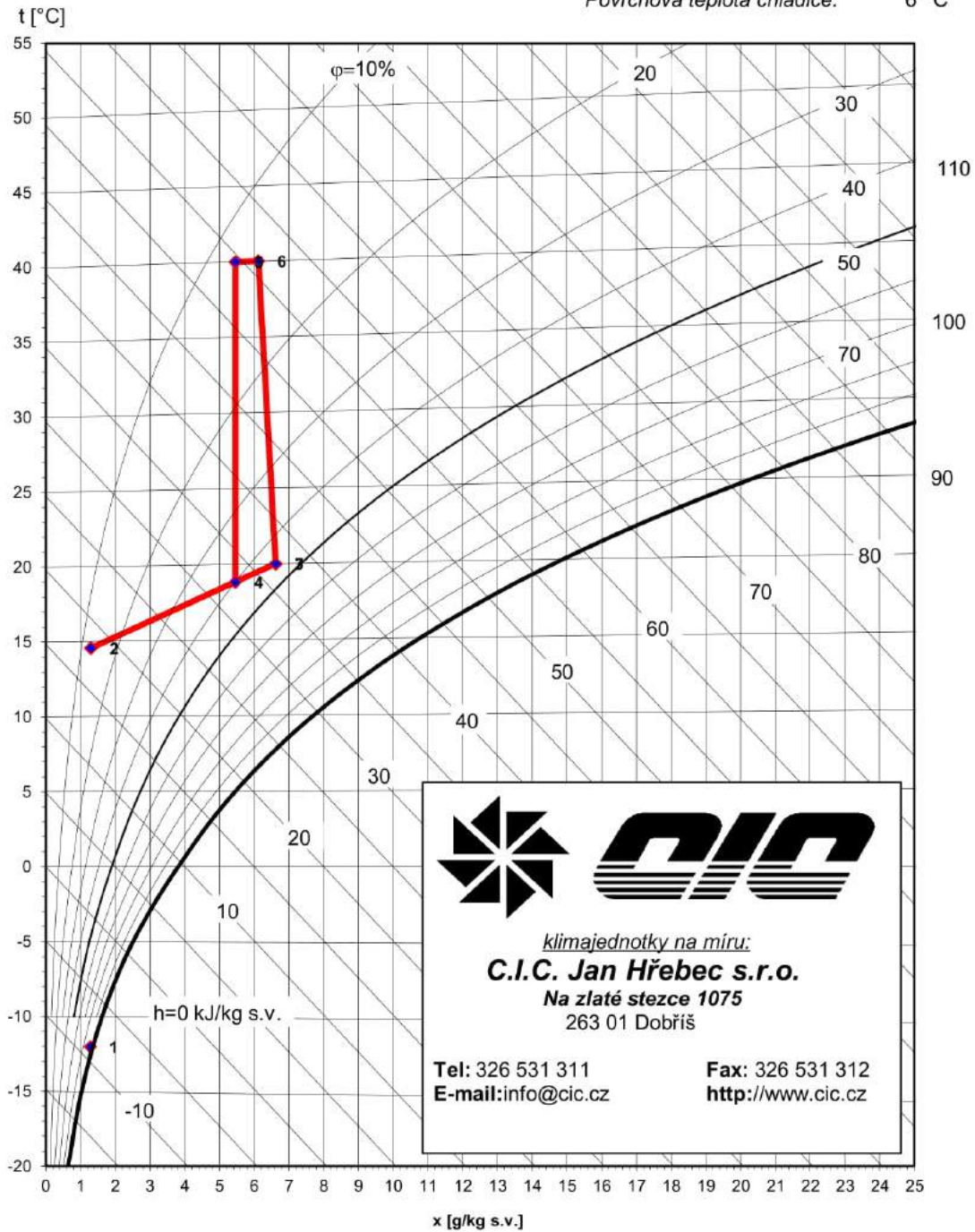
V priváděný čerstvý vzduch

x_o měrná vlhkost odváděného vzduchu

x_p měrná vlhkost priváděného vzduchu

Psychrometrický diagram dle Molliera

Tlak vzduchu: 100 kPa
 Max. vlhkost při úpravách: 100 %
 Povrchová teplota chladiče: 6 °C



klimajednotky na míru:
C.I.C. Jan Hřebec s.r.o.
 Na zlaté stezce 1075
 263 01 Dobříš

Tel: 326 531 311 Fax: 326 531 312
 E-mail: info@cic.cz http://www.cic.cz

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		E	ZZT	I		Tr					
Teplota	t °C	-12,0	14,6	20,0	18,8	40,0	40,0	20,0			
rel. vlhkost	φ %	95%	13%	45%	40%	12%	13%	45%			
měr. vlhkost	x g/kg s.v.	1,3	1,3	6,6	5,5	5,5	6,1	6,6			
entalpie	h kJ/kg s.v.	-8,9	18,0	37,0	32,8	54,4	56,2	37,0			
hustota	ρ kg/m ³	1,33	1,21	1,18	1,19	1,11	1,11	1,18			
t. vlhkého tepl.	tv °C	-12,0	-0,1	13,0	9,8	18,7	14,9	17,7			
Skut. průtok	Vs m ³ /h	0	3 278	12 043	15 321	16 432	16 450	15 411			
Norm. průtok	Vn m ³ /h	0	3 300	11 800	15 100	15 100	15 100	15 100			
Předaný výkon	P kW					108,8	8,6	-96,5			
Odpařené vody	qw kg/h				0,0	0,0	12,1	9,0			

Zař č.1 Léto

Stanovení průtoků vzduchu

Návrhová vnitřní teplota interiérová	$t_i = 26 \text{ °C}$
Návrhová vnitřní teplota exteriér	$t_e = -32,5 \text{ °C}$
Entalpie venkovního vzduchu	$h_e = 65,1 \text{ kJ/kg}$
Priváděný vzduch jednotkou	$V_{\text{hyg}} = 15\,150 \text{ m}^3/\text{h}$
Hygienické minimum pro větrání	$V_{\text{hyg}} = 3300 \text{ m}^3/\text{h}$

Výpočet teploty za ZZT

$$T_e = \eta \cdot (t_o - t_e) + t_e = 0,83 \cdot (26 - (-32,5)) + (-32,5) = \underline{27,1 \text{ °C}}$$

Výpočet teploty směsi cirkulačního vzduchu a čerstvého vzduchu po ZZT

Cirkulační vzduch	$V_{\text{cirk}} = 11\,800 \text{ m}^3/\text{h}$
Teplota cirkulačního vzduchu	$t_{\text{cirk}} = 26 \text{ °C}$
Čerství vzduch po zzt	$V_{\text{čerst}} = 3300 \text{ m}^3/\text{h}$
Teplota čerstvého vzduchu po zzt	$t_{\text{cirk}} = 27,1 \text{ °C}$

$$T_{\text{sm}} = \frac{t_{\text{čerst}} \cdot V_{\text{čerst}} + t_{\text{cirk}} \cdot V_{\text{cirk}}}{V_{\text{cirk}} + V_{\text{čerst}}} = \frac{26 \cdot 11800 + 27,1 \cdot 3300}{11800 + 3300} = 26,2 \text{ °C}$$

Výkon chladiče

$$Q_{\text{ohř.}} = V \cdot \rho \cdot c \cdot (h_{\text{sm}} - h_p) = 15150 \cdot 1,2 \cdot 1010 \cdot (54,7 - 44,3) = 53,05 \text{ kW}$$

Výpočet Δx

$$V = \frac{M_p}{\rho \cdot (x_o - x_p)} \Rightarrow \frac{M_p}{\rho \cdot \Delta x} \Rightarrow \Delta x = \frac{M_p}{\rho \cdot V} = \frac{2,38}{1,2 \cdot 4,2} = \mathbf{0,47 \text{ g/kg}}$$

M_p vlhkostní zátěž [g/kg]

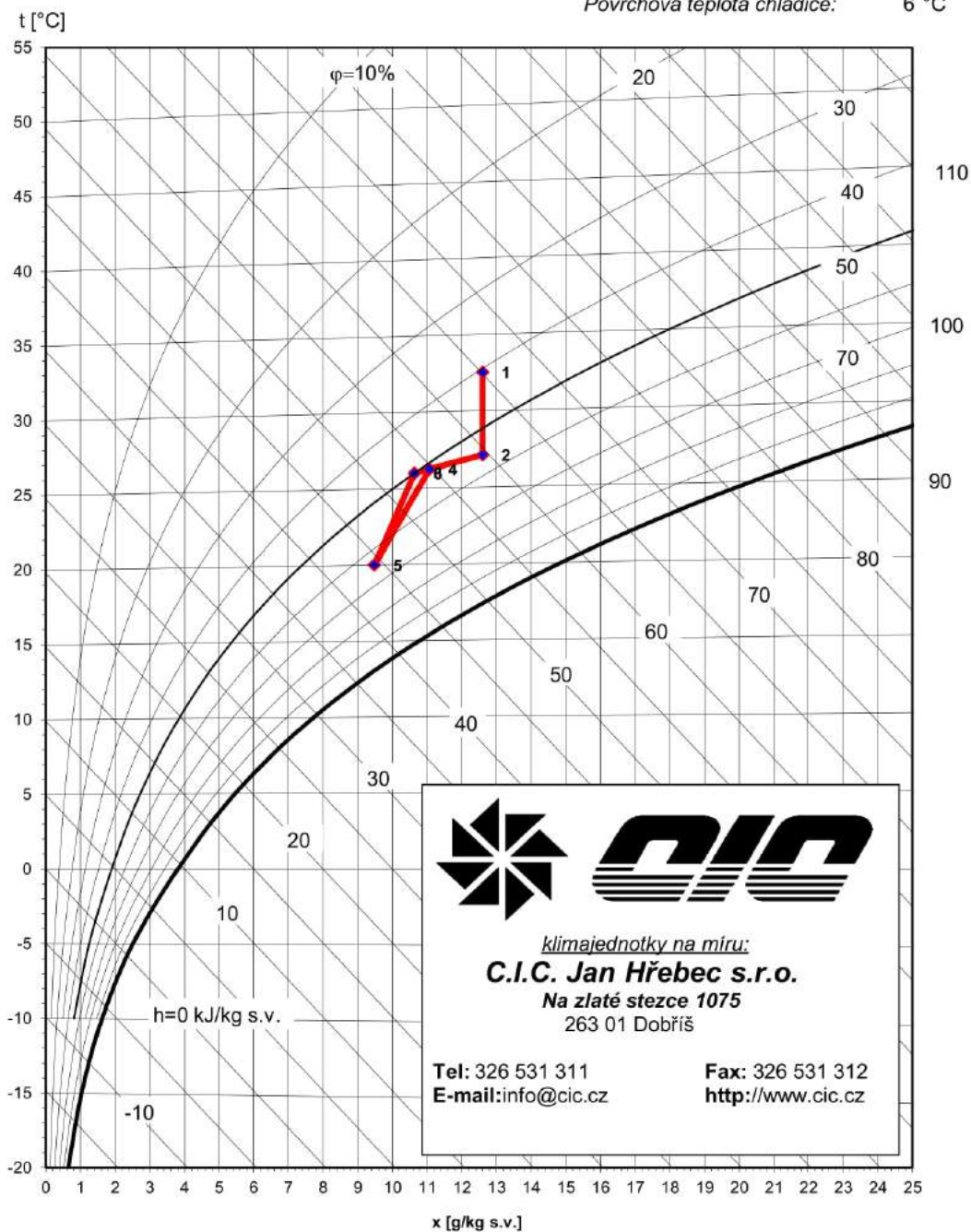
V priváděný čerstvý vzduch

x_o měrná vlhkost odváděného vzduchu

x_p měrná vlhkost priváděného vzduchu

Psychrometrický diagram dle Molliera

Tlak vzduchu: 100 kPa
 Max. vlhkost při úpravách: 100 %
 Povrchová teplota chladiče: 6 °C



klimaajednotky na míru:
C.I.C. Jan Hřebec s.r.o.
 Na zlaté stezce 1075
 263 01 Dobříš

Tel: 326 531 311
 E-mail: info@cic.cz

Fax: 326 531 312
 http://www.cic.cz

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		E	ZZT	I		T _p	I				
Teplota	t	°C	32,5	27,1	26,0	26,2	20,0	26,0			
rel. vlhkost	φ	%	41%	55%	50%	51%	64%	50%			
měr. vlhkost	x	g/kg s.v.	12,6	12,6	10,6	11,1	9,5	10,6			
entalpie	h	kJ/kg s.v.	65,1	59,5	53,4	54,7	44,3	53,4			
hustota	ρ	kg/m ³	1,13	1,15	1,16	1,16	1,18	1,16			
t. vlhkého tepl.	t _v	°C	-12,0	-0,1	13,0	9,8	18,7	14,9			
Skut. průtok	V _s	m ³ /h	0	3 482	12 368	15 851	15 481	15 827			
Norm. průtok	V _n	m ³ /h	0	3 300	11 800	15 100	15 100	15 100			
Předaný výkon	P	kW		-6,1			-52,7	45,9			
Odpařené vody	q _w	kg/h		0,0		0,0	-28,8	21,0			

Zař č.2 Zima

Stanovení průtoků vzduchu

Návrhová vnitřní teplota interiérová	$t_i = 20 \text{ °C}$
Návrhová vnitřní teplota exteriér	$t_e = -12 \text{ °C}$
Přiváděný vzduch jednotkou	$V_{\text{hyg}} = 1150 \text{ m}^3/\text{h}$
Hygienické minimum pro větrání	$V_{\text{hyg}} = 1150 \text{ m}^3/\text{h}$

Výpočet teploty za ZZT

$$T_e = \eta \cdot (t_o - t_e) + t_e = 0,89 \cdot (20 - (-12)) + (-12) = \underline{16,68 \text{ °C}}$$

Výkon ohřivače

$$Q_{\text{ohř.}} = V \cdot \rho \cdot c \cdot (t_p - t_{\text{sm}}) = 1150 \cdot 1,2 \cdot 1010 \cdot (20 - 16,68) = 1,3 \text{ kW}$$

Výpočet Δx pro místnot 110

$$V = \frac{M_p}{\rho \cdot (x_o - x_p)} \Rightarrow \frac{M_p}{\rho \cdot \Delta x} \Rightarrow \Delta x = \frac{M_p}{\rho \cdot V} = \frac{0,079}{1,2 \cdot 0,02} = \mathbf{2,37 \text{ g/kg}}$$

M_p vlhkostní zátěž [g/kg]

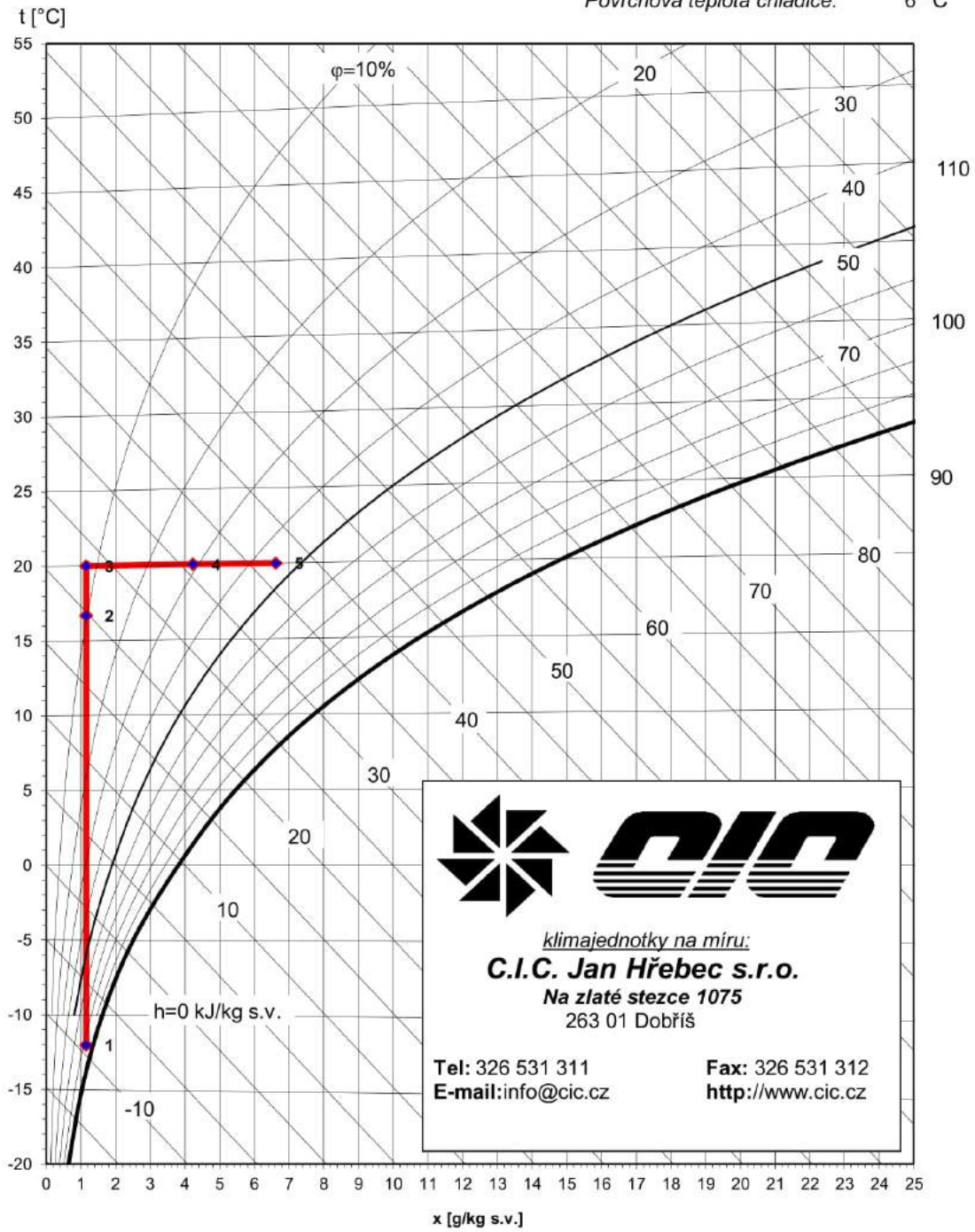
V přiváděný čerstvý vzduch

x_o měrná vlhkost odváděného vzduchu

x_p měrná vlhkost přiváděného vzduchu

Psychrometrický diagram dle Molliera

Tlak vzduchu: 100 kPa
 Max. vlhkost při úpravách: 100 %
 Povrchová teplota chladiče: 6 °C




klímajednotky na míru:
C.I.C. Jan Hřebec s.r.o.
 Na zlaté stezce 1075
 263 01 Dobříš

Tel: 326 531 311 Fax: 326 531 312
 E-mail: info@cic.cz http://www.cic.cz

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		E	ZZT			i					
Teplota	t °C	-12,0	16,7	20,0	20,0	20,0					
rel. vlhkost	φ %	85%	10%	8%	29%	45%					
měr. vlhkost	x g/kg s.v.	1,2	1,2	1,2	4,2	6,6					
entalpie	h kJ/kg s.v.	-9,3	19,8	23,1	30,9	37,0					
hustota	ρ kg/m ³	1,33	1,20	1,19	1,19	1,18					
t. vlhkého tepl.	tv °C	-12,0	-0,1	13,0	9,8	18,7					
Skut. průtok	Vs m ³ /h	0	0	0	0	0					
Norm. průtok	Vn m ³ /h	0	0	0	0	0					
Předaný výkon	P kW		0,0	0,0	0,0	0,0					
Odpářené vody	qw kg/h		0,0	0,0	0,0	0,0					

Zař č.2 Léto

Stanovení průtoků vzduchu

Návrhová vnitřní teplota interiérová	$t_i = 26 \text{ °C}$
Návrhová vnitřní teplota exteriér	$t_e = 32,5 \text{ °C}$
Entalpie venkovního vzduchu	$h_e = 65,1 \text{ kJ/kg}$
Priváděný vzduch jednotkou	$V_{\text{hyg}} = 1150 \text{ m}^3/\text{h}$

Výpočet teploty za ZZT

$$T_e = \eta \cdot (t_o - t_e) + t_e = 0,83 \cdot (26 - (32,5)) + (32,5) = \underline{27,1 \text{ °C}}$$

Výkon chladiče

$$Q_{\text{ohř.}} = V \cdot \rho \cdot c \cdot (h_{sm} - h_p) = 1150 \cdot 1,2 \cdot 1010 \cdot (59,5 - 46,4) = 5,1 \text{ kW}$$

Výpočet Δx pro místnot 110

$$V = \frac{M_p}{\rho \cdot (x_o - x_p)} \Rightarrow \frac{M_p}{\rho \cdot \Delta x} = \Rightarrow \Delta x = \frac{M_p}{\rho \cdot V} = \frac{0,079}{1,2 \cdot 0,02} = \underline{2,37 \text{ g/kg}}$$

M_p vlhkostní zátěž [g/kg]

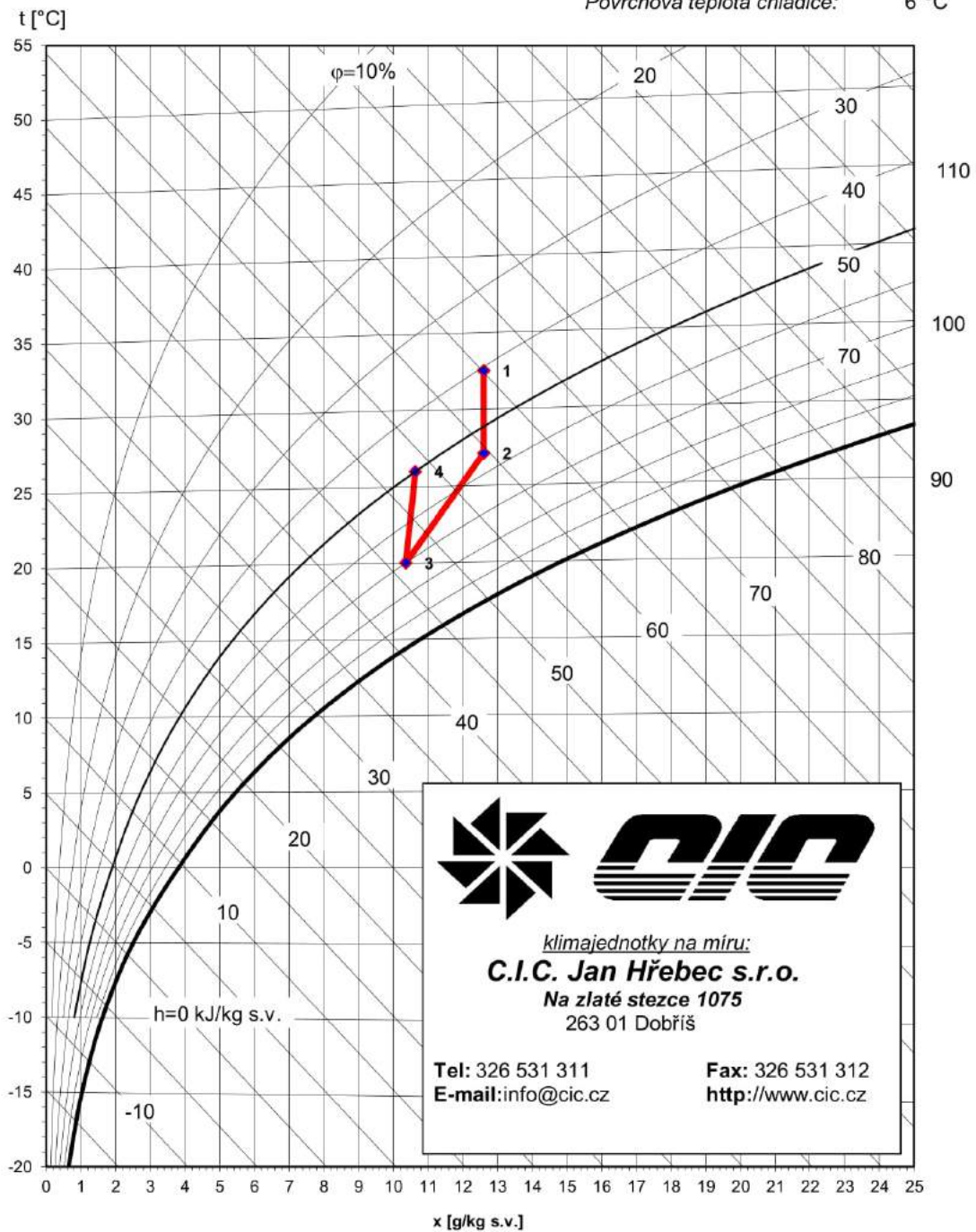
V přiváděný čerstvý vzduch

x_o měrná vlhkost odváděného vzduchu

x_p měrná vlhkost přiváděného vzduchu

Psychrometrický diagram dle Molliera

Tlak vzduchu: 100 kPa
 Max. vlhkost při úpravách: 100 %
 Povrchová teplota chladiče: 6 °C



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		E	ZZT	I							
Teplota	t	°C	32,5	27,1	20,0	26,0					
rel. vlhkost	φ	%	41%	55%	70%	50%					
měr. vlhkost	x	g/kg s.v.	12,6	12,6	10,4	10,6					
entalpie	h	kJ/kg s.v.	65,1	59,5	46,5	53,4					
hustota	ρ	kg/m ³	1,13	1,15	1,18	1,16					
t. vlhkého tepl.	tv	°C	-12,0	-0,1	13,0	9,8					
Skut. průtok	Vs	m ³ /h	0	0	0	0					
Norm. průtok	Vn	m ³ /h	0	0	0	0					
Předaný výkon	P	kW		0,0	0,0	0,0					
Odpařené vody	qw	kg/h		0,0	0,0	0,0					

Zař č.3 Zima

Stanovení průtoků vzduchu

Návrhová vnitřní teplota interiérová $t_i = 20 \text{ °C}$

Návrhová vnitřní teplota exteriér $t_e = -12 \text{ °C}$

Priváděný vzduch jednotkou $V_{\text{hyg}} = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$

Hygienické minimum pro větrání $V_{\text{hyg}} = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$

Výpočet teploty za ZZT

$$T_e = \eta \cdot (t_o - t_e) + t_e = 0,9 \cdot (20 - (-12)) + (-12) = \underline{16,71 \text{ °C}}$$

Výkon ohřivače

$$Q_{\text{ohř.}} = V \cdot \rho \cdot c \cdot (t_p - t_{\text{sm}}) = 1150 \cdot 1,2 \cdot 1010 \cdot (20 - 16,71) = 1,3 \text{ kW}$$

Výpočet Δx pro místnot 135

$$V = \frac{M_p}{\rho \cdot (x_o - x_p)} \Rightarrow \frac{M_p}{\rho \cdot \Delta x} = \Rightarrow \Delta x = \frac{M_p}{\rho \cdot V} = \frac{0,19}{1,2 \cdot 0,138} = \mathbf{1,14 \text{ g/kg}}$$

M_p vlhkostní zátěž [g/kg]

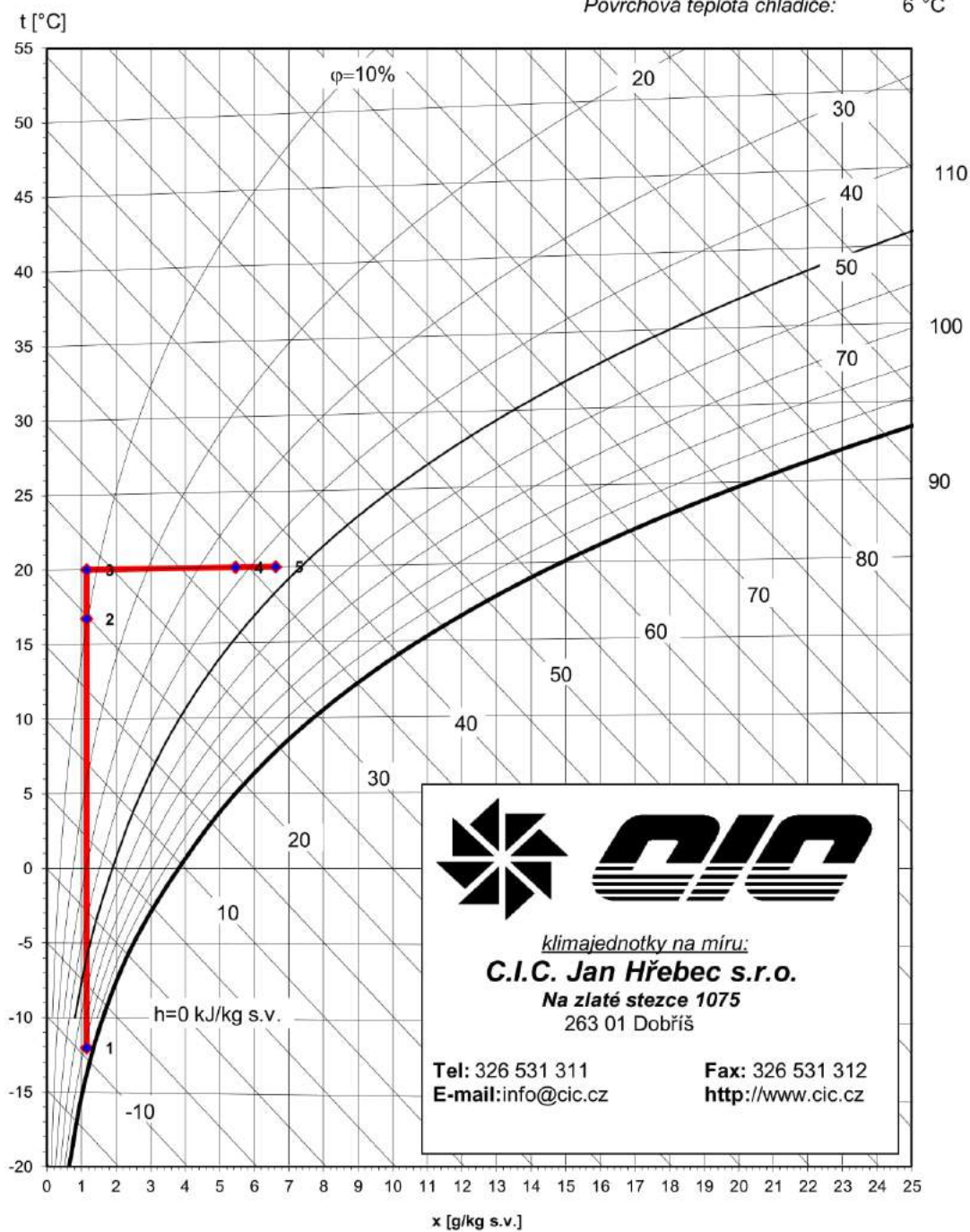
V přiváděný čerstvý vzduch

x_o měrná vlhkost odváděného vzduchu

x_p měrná vlhkost přiváděného vzduchu

Psychrometrický diagram dle Molliera

Tlak vzduchu: 100 kPa
 Max. vlhkost při úpravách: 100 %
 Povrchová teplota chladiče: 6 °C



klimajednotky na míru:
C.I.C. Jan Hřebec s.r.o.
 Na zlaté stezce 1075
 263 01 Dobříš

Tel: 326 531 311 Fax: 326 531 312
 E-mail: info@cic.cz http://www.cic.cz

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		E	ZZT			i					
Teplota	t °C	-12,0	16,7	20,0	20,0	20,0					
rel. vlhkost	φ %	85%	10%	8%	37%	45%					
měr. vlhkost	x g/kg s.v.	1,2	1,2	1,2	5,5	6,6					
entalpie	h kJ/kg s.v.	-9,3	19,8	23,1	34,1	37,0					
hustota	ρ kg/m ³	1,33	1,20	1,19	1,18	1,18					
t. vlhkého tepl.	tv °C	-12,0	-0,1	13,0	9,8	18,7					
Skut. průtok	Vs m ³ /h	0	0	0	0	0					
Norm. průtok	Vn m ³ /h	0	0	0	0	0					
Předaný výkon	P kW		0,0	0,0	0,0	0,0					
Odpařené vody	qw kg/h		0,0	0,0	0,0	0,0					

Zař č.3 Léto

Stanovení průtoků vzduchu

Návrhová vnitřní teplota interiérová	$t_i = 26 \text{ °C}$
Návrhová vnitřní teplota exteriér	$t_e = 32,5 \text{ °C}$
Entalpie venkovního vzduchu	$h_e = 65,1 \text{ kJ/kg}$
Priváděný vzduch jednotkou	$V_{\text{hyg}} = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$

Výpočet teploty za ZZT

$$T_e = \eta \cdot (t_o - t_e) + t_e = 0,84 \cdot (26 - (32,5)) + (32,5) = \underline{27,1 \text{ °C}}$$

Výkon chladiče

$$Q_{\text{ohř.}} = V \cdot \rho \cdot c \cdot (h_{\text{sm}} - h_p) = 1000 \cdot 1,2 \cdot 1010 \cdot (59,5 - 46,4) = 4,4 \text{ kW}$$

Výpočet Δx pro místnot 135

$$V = \frac{M_p}{\rho \cdot (x_o - x_p)} \Rightarrow \frac{M_p}{\rho \cdot \Delta x} = \Delta x = \frac{M_p}{\rho \cdot V} = \frac{0,19}{1,2 \cdot 0,138} = \mathbf{1,14 \text{ g/kg}}$$

M_p vlhkostní zátěž [g/kg]

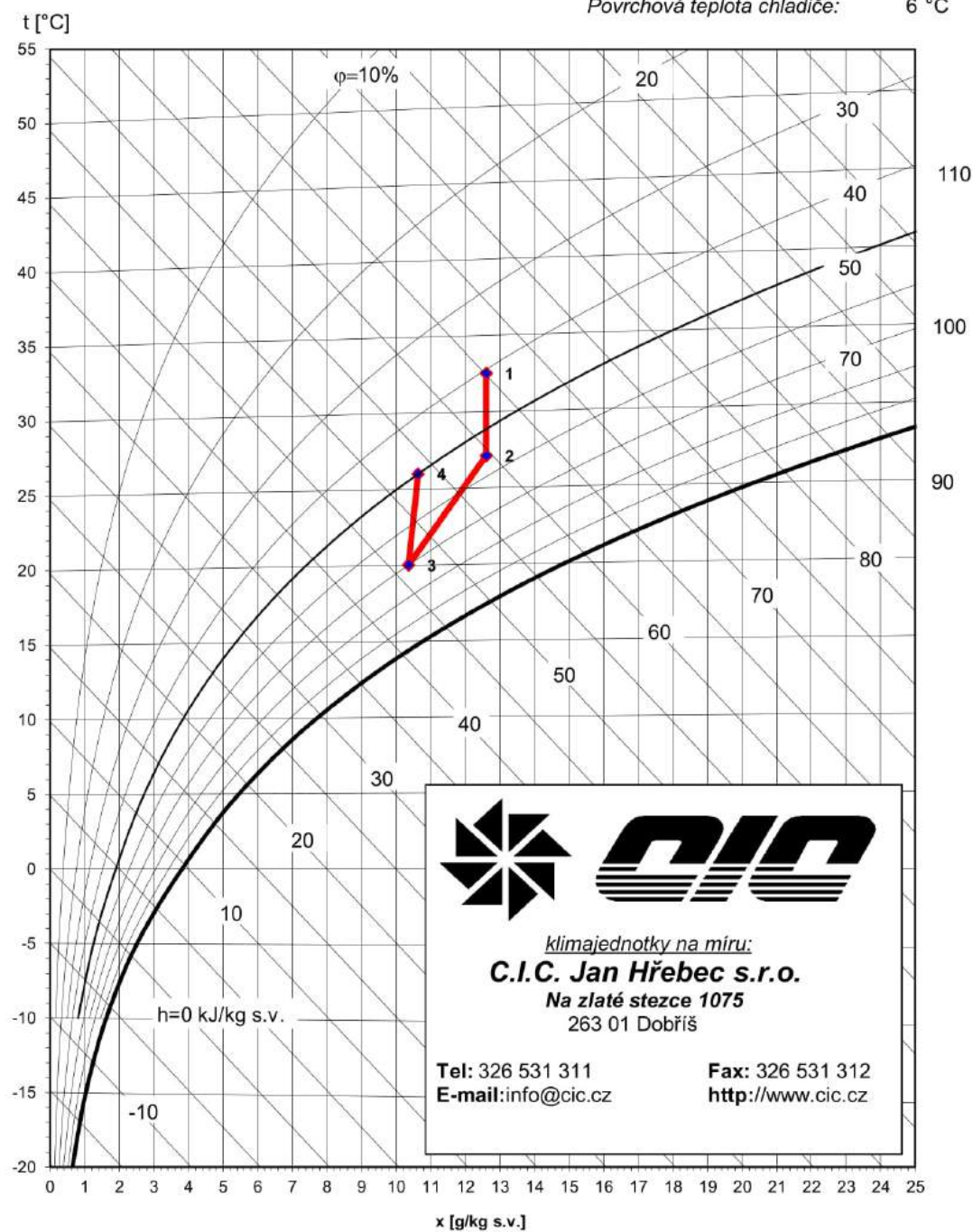
V přiváděný čerstvý vzduch

x_o měrná vlhkost odváděného vzduchu

x_p měrná vlhkost přiváděného vzduchu

Psychrometrický diagram dle Molliera

Tlak vzduchu: 100 kPa
 Max. vlhkost při úpravách: 100 %
 Povrchová teplota chladiče: 6 °C



klimajednotky na míru:
C.I.C. Jan Hřebec s.r.o.
 Na zlaté stezce 1075
 263 01 Dobříš

Tel: 326 531 311 Fax: 326 531 312
 E-mail: info@cic.cz http://www.cic.cz

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		E	ZZT								
Teplota	t °C	32,5	27,1	20,0	26,0						
rel. vlhkost	φ %	41%	55%	70%	50%						
měr. vlhkost	x g/kg s.v.	12,6	12,6	10,4	10,6						
entalpie	h kJ/kg s.v.	65,1	59,5	46,5	53,4						
hustota	ρ kg/m ³	1,13	1,15	1,18	1,16						
t. vlhkého tepl.	tv °C	-12,0	-0,1	13,0	9,8						
Skut. průtok	Vs m ³ /h	0	0	0	0						
Norm. průtok	Vn m ³ /h	0	0	0	0						
Předaný výkon	P kW		0,0	0,0	0,0						
Odpařené vody	qw kg/h		0,0	0,0	0,0						

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.11

Návrh split jednotky

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Návrh fan-coilu

Návrh výměníků pro přenos chladu v chlazených prostorech. Vzhledem k předpokládanému flexibilnímu využití nájemních jednotek byly do chlazených prostorů navrženy kasetové jednotky fancoil, které jsou jednoduše a nastavení individuálního tepelného komfortu pronajímatelem. Jednotky lze využít i pro zimní období pro dodatečný zátop. O přívod větracího vzduchu se bude starat vzduchotechnická jednotka, která bude do interiéru přivádět vzduch o teplotě interiéru. Ve výpočtové části je uveden vzorový výpočet pro jednotky fancoil v místnosti 135. Výpočty ostatních místností jsou dopočítány a navrženy poměrově.



Vzorový návrh pro prodejnu řeznictví 135

Vstupní veličiny pro místnost 135 léto

Tepelná zátěž : $Q = 6074 \text{ W}$

Vlhkostní zátěž $M_w = 715 \text{ g/h} = 0,198 \text{ g/s}$

Parametry exteriér :

Teplota $t_e = 32,5^\circ\text{C}$

Entalpie = $65,1 \text{ kJ/kg}$

Parametry interiér

Teplota $t_i = 26^\circ\text{C}$

Relativní vlhkost $\varphi_i = 50 \%$

Stanovení měrné vlhkosti interiéru

$$X_i = 0,622 \cdot \frac{P_{di}}{p - P_{di}}$$

X_i ... Měrná vlhkost [g/kg]

P ... atmosférický tlak ($p = 100 \text{ kPa}$)

$$P_{di} = \varphi_i \cdot P_{di}''$$

P_{di} = parciální tlak vodních par [Pa]

φ_i ... relativní vlhkost [%]

$$P_{di}'' = e^{23,58 - \frac{4044,6}{235,6 + t_i}}$$

P_{di}'' ... tlak syté vodní páry

t_i ... teplota interiéru

Výpočet

$$P_{di} = e^{23,58 - \frac{4044,6}{235,6+t_i}} = e^{23,58 - \frac{4044,6}{235,6+26}} = \mathbf{3357,6 \text{ Pa}}$$

$$P_{di} = \varphi_i \cdot P_{di} = 0,5 \cdot 3357,6 = \mathbf{1678,8 \text{ Pa}}$$

$$X_i = 0,622 \cdot \frac{P_{di}}{p - P_{di}} = 0,622 \cdot \frac{1678,8}{100000 - 1678,8} = \mathbf{10,6 \text{ g/kg}}$$

Návrh fancoilů

$$Q_{fcu} = Q - Q_{pr}$$

Q_{fcu} ... Chladicí výkon sekundárního vzduchu – fancoily [W]

Q ... Celkový chladicí výkon [W]

Q_{pr} ... Chladicí výkon primárního vzduchu – vzduchotechnika [W]

$$Q_{pr} = V_{pr} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_{pr})$$

V_{pr} ... Průtok primárního vzduchu [m³/s]

ρ ... hustota vzduchu [kg/m³] ($\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$)

c ... měrná tepelná kapacita vzduchu [kJ/(kg·K)] ($c = 1010 \text{ J/kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

t_i ... teplota interiéru [°C]

t_{pr} ... teplota přívodního vzduchu [°C]

$$V_{FCU} = \frac{Q_{fcu}}{\rho \cdot c \cdot \Delta t}$$

V_{FCU} ... návrhový průtok vzduchu fancoily [W]

Δt_p ... pracovní rozdíl teplot [K] (volím 8 K)

Výpočet

$V_{pr} = 500 \text{ m}^3/\text{h} = 0,14 \text{ m}^3/\text{s}$... je roven návrhové výměně vzduchu

$$Q_{pr} = V_{pr} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_{pr}) = 0,14 \cdot 1,2 \cdot 1010 \cdot (26 - 20) = \mathbf{1018 \text{ W}}$$

$$T_{pr} = 20^\circ\text{C}$$

$$Q_{FCU} = Q - Q_{vzt} = 6074 - 1018 = 5\,056\text{ W}$$

$$V_{FCU} = \frac{Q_{FCU}}{\rho \cdot c \cdot \Delta t} = \frac{5056}{1,2 \cdot 1010 \cdot 8} = 0,52\text{ m}^3/\text{s} = 1877\text{ m}^3/\text{h}$$

Návrh jednotky

Ná základě požadovaného průtoku vzduchu fancoilem $V=1877\text{ m}^3/\text{h}$ o teplotě 18°C a chladicího výkonu $5\,056\text{ W}$ navrhují kazetovou jednotku AUYG14LVLB pomocí návrhového programu Airstage viz. protokol o návrhu.



Obr.10 Fancoil Fujitsu

Specifikace

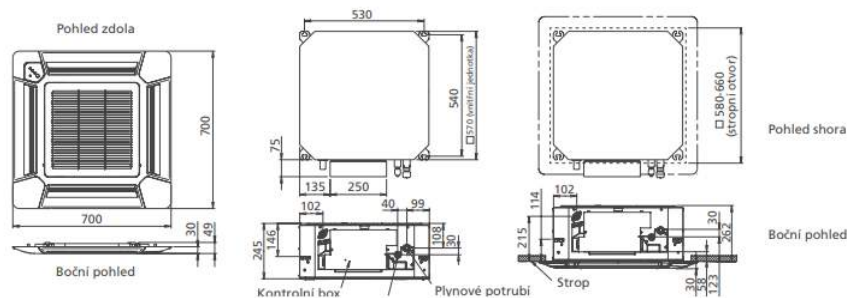
Model č.	Vnitřní jednotka		AUYG12LVLB	AUYG14LVLB	AUYG18LVLB
	Venkovní jednotka		AOYG12LALL	AOYG14LALL	AOYG18LALL
Napájení	V/ø/Hz		230/1/50	230/1/50	230/1/50
Jmenovitý výkon (min.-max.)	Chlazení	kW	3,5(0,9-4,4)	5,2(0,9-5,9)	6,8(0,9-8,0)
	Topení	kW	4,1(0,9-5,7)	6,0(0,9-7,5)	8,0(0,9-9,1)
Příkon	Chlazení/Topení	kW	1,05/1,11	1,33/1,34	2,21/2,26
EER	Chlazení	W/W	3,33	3,21	3,08
COP	Topení	W/W	3,69	3,71	3,54
Pdesign ¹	Chlazení/Topení(@-10°C)	kW	3,5/4,2	5,2/5,2	6,8/6,0
SEER	Chlazení	W/W	6,20	6,40	5,60
SCOP	Topení	W/W	4,10	4,40	3,90
Energetická třída	Chlazení		A++	A++	A+
	Topení		A+	A+	A
Provozní proud	Chlazení/Topení	A	4,8/5,1	6,1/6,1	9,7/9,9
Roční spotřeba energie	Chlazení	kWh/a	198	235	425
	Topení	kWh/a	1431	1432	2151
Odvlhčení		l/h	1,2	1,5	2,7
Hladina akust. tlaku (chlazení)	Vnitřní	H/M/L/Q	37/34/30/27	38/34/30/27	49/44/36/30
	Venkovní	High	47	49	52
Akustický výkon (chlazení)	Vnitřní	High	49	49	59
	Venkovní	High	61	62	67
Vzduch. výměna (High)	Vnitřní	m ³ /h	1780	1910	2470
Rozměry V x Š x H	Vnitřní	mm	245x570x570/49x700x700	245x570x570/49x700x700	245x570x570/49x700x700
		kg(lbs)	15(33)/2,6(6)	15(33)/2,6(6)	16(35)/2,6(6)
	Venkovní	mm	578x790x300	578x790x300	578x790x315
		kg(lbs)	40(88)	40(88)	44(97)
Ø přípojovacího potrubí (malé/velké)		mm	6,35/9,52	6,35/12,70	6,35/15,88
Ø odvodu kondenzátu (vnitřní/venkovní)		mm	25/32	25/32	25/32
Max. délka potrubí		m	25(15)	25(15)	30(15)
Max. výškový rozdíl			15	15	20
Teplotní provozní rozsah	Chlazení	°CDB	-10-46	-10-46	-10-46
	Topení	°CDB	-15-24	-15-24	-15-24
Chladivo (potenciál globálního oteplování)			R410A(1975)	R410A(1975)	R410A(1975)
Dekorační kryt			UTG-UFYD-W	UTG-UFYD-W	UTG-UFYD-W

1: Pdesign - Návrhové chladicí zatížení / Návrhové topné zatížení (při -10°C)

Rozměry

Modely: AUYG12LVLB / AUYG14LVLB / AUYG18LVLB

(jednotka: mm)



Posouzení

Navrhnutá jednotka Fujitsu AUYG14LVLB

Jmenovitý výkon chlazení : 5,2kW

Vzd. výměna (high) : 1910m³/h

Stanovené teploty přiváděného vzduchu

$$V_{FCU,skut} = n \cdot V_{FCU,skut,1}$$

$V_{FCU,skut}$... navržený průtok vzduchu všemi fancoily v místnosti [m³/h]

n ... počet zařízení

$V_{FCU,skut1}$... navržený průtok vzduchu jedním fancoilem [m³/h]

$$\Delta t_{p,skut} = \frac{Q}{\rho \cdot c \cdot V_{FCU,skut}}$$

Q ... potřebný chladicí výkon [KW]

ρ ... hustota vzduchu [kg/m³] ($\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$)

c ... měrná tepelná kapacita vzduchu [kJ/(kg·K)] ($c = 1010 \text{ J/kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

$\Delta t_{p,skut}$... skutečný pracovní rozdíl teplot [°C]

$$t_p = t_i - \Delta t_{p,skut}$$

t_p ... skutečná teplota přivodního vzduchu [°C]

t_i ... teplota interiéru [°C]

Výpočet

$$V_{FCU,skut} = 1 \cdot 1910 = 1910 \text{ m}^3/\text{h} = 0,53 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\Delta t_{p,skut} = \frac{Q}{\rho \cdot c \cdot V_{FCU,skut}} = \frac{5056}{1,2 \cdot 1010 \cdot 0,53} = \underline{7,87 \text{ }^\circ\text{C}}$$

$$t_p = t_i - \Delta t_{p,skut} = 26 - 7,87 = \underline{18,13 \text{ }^\circ\text{C}}$$

Určení parametrů směsi

$$t_s = \frac{(V_{pr} \cdot t_{pr} + V_{FCU,skut} \cdot t_p)}{(V_{pr} + V_{FCU,skut})}$$

V_{pr} ... průtok primárního vzduchu vzduchotechnikou [m^3/s]

$V_{FCU,skut}$... navržený průtok vzduchu všemi fancoilem [m^3/h]

c ... měrná tepelná kapacita vzduchu [$kJ/(kg \cdot K)$]($c = 1010 J/kg^{-1} \cdot K^{-1}$)

t_{pr} ... teplota přiváděného vzduchu z VZT. [$^{\circ}C$]

t_p ... teplota vzduchu z FCU [$^{\circ}C$]

Výpočet

$$t_s = \frac{(V_{pr} \cdot t_{pr} + V_{FCU,skut} \cdot t_p)}{(V_{pr} + V_{FCU,skut})} = \frac{(500 \cdot 20 + 1910 \cdot 18,13)}{(500 + 1910)} = \mathbf{18,42^{\circ}C}$$

Výpočet Δx

$$V = \frac{M_p}{\rho \cdot (x_o - x_p)} \Rightarrow \frac{M_p}{\rho \cdot \Delta x} \Rightarrow \Delta x = \frac{M_p}{\rho \cdot V} = \frac{0,198}{1,2 \cdot 0,138} = \mathbf{1,2 g/kg}$$

M_p vlhkostní zátěž [g/kg]

V přiváděný čerstvý vzduch

x_o měrná vlhkost odváděného vzduchu

x_p měrná vlhkost přiváděného vzduchu

Teplota přiváděného venkovního vzduchu za rekuperátorem

$$t_2 = t_e + \eta * (t_i - t_e)$$

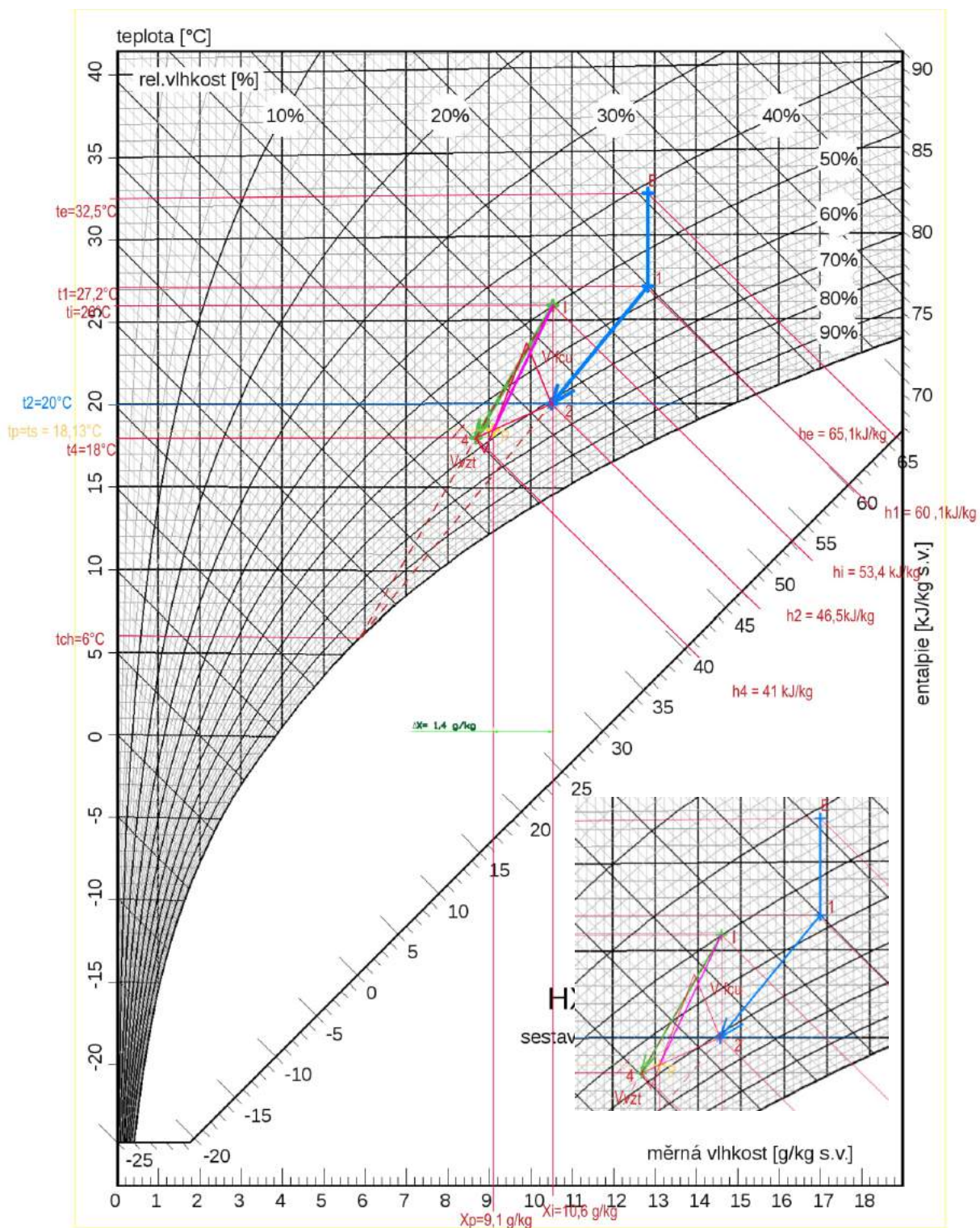
$$t_2 = 32,5 + 0,89 * (26 - 32,5) = 26,715^{\circ}C$$

t_e - teplota vzduchu venkovního [$^{\circ}C$]

t_i - teplota vzduchu vnitřního [$^{\circ}C$]

η - uvažovaná účinnost rekuperační jednotky [-]

Hx diagram úprav vzduchu v letním období



Návrh pro zimní období

Vzorový návrh pro prodejnu řeznictví 135 zima

Vstupní veličiny pro místnost 135 zima

Tepelná zátěž : $Q = 1962 \text{ W}$

Vlhkostní zátěž $M_w = 715 \text{ g/h} = 0,198 \text{ g/s}$

Parametry exteriér :

Teplota $t_e = -12^\circ\text{C}$

$\phi_e = 95 \%$

Parametry interiér

Teplota $t_i = 22^\circ\text{C}$

Relativní vlhkost $\phi_i = 45 \%$

Stanovení měrné vlhkosti interiéru

$$X_i = 0,622 \cdot \frac{P_{di}}{p - P_{di}}$$

X_i ... Měrná vlhkost [g/kg]

P ... atmosférický tlak ($p = 100 \text{ kPa}$)

$$P_{di} = \phi_i \cdot P_{di}''$$

P_{di} = parciální tlak vodních par [Pa]

ϕ_i ... relativní vlhkost [%]

$$P_{di}'' = e^{23,58 - \frac{4044,6}{235,6 + t_i}}$$

P_{di}'' ... tlak syté vodní páry

t_i ... teplota interiéru

Výpočet

$$P_{di} = e^{23,58} \cdot \frac{4044,6}{235,6+t_i} = e^{23,58} \cdot \frac{4044,6}{235,6+20} = \mathbf{2\,335,7\ Pa}$$

$$P_{di} = \varphi_i \cdot P_{di} = 0,45 \cdot 2335,7 = \mathbf{1051,05\ Pa}$$

$$X_i = 0,622 \cdot \frac{P_{di}}{p - P_{di}} = 0,622 \cdot \frac{1051,05}{100000 - 1051,05} = \mathbf{6,6\ g/kg}$$

Návrh fancoilů

$$Q_{fcu} = Q_t - Q_{tpr}$$

Q_{fcu} ... Topný výkon sekundárního vzduchu – fancoily [W]

Q_{tp} ... Celkový topný výkon [W]

Q_{tpr} ... Topný výkon primárního vzduchu – vzduchotechnika [W]

$$Q_{tpr} = V_{pr} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_{pr})$$

V_{tpr} ... Průtok primárního vzduchu [m³/s]

ρ ... hustota vzduchu [kg/m³] ($\rho = 1,2\ kg/m^3$)

c ... měrná tepelná kapacita vzduchu [kJ/(kg·K)] ($c = 1010\ J/kg^{-1} \cdot K^{-1}$)

t_i ... teplota interiéru [°C]

t_{pr} ... teplota přívodního vzduchu [°C]

$$V_{FCU} = \frac{Q_{fcu}}{\rho \cdot c \cdot \Delta t}$$

V_{FCU} ... návrhový průtok vzduchu fancoily [W]

Δt_p ... pracovní rozdíl teplot [K] (volím 20 K)

Výpočet

$V_{pr} = 500\ m^3/h = 0,14\ m^3/s$... je roven návrhové výměně vzduchu

$$Q_{pr} = V_{pr} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_{pr}) = 0,14 \cdot 1,2 \cdot 1010 \cdot (20 - 20) = \mathbf{0\ W}$$

$$T_{pr} = 20^\circ C$$

$$Q_{tFCU} = Q - Q_{vzt} = 2732 - 0 = \mathbf{1962 \text{ W}}$$

$$V_{FCU} = \frac{Q_{FCU}}{\rho \cdot c \cdot \Delta t} = \frac{1962}{1,2 \cdot 1010 \cdot 20} = 0,08 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{291 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Návrh jednotky

Ná základě požadovaného průtoku vzduchu fancoilem $V=291 \text{ m}^3/\text{h}$ o teplotě 40°C a topném výkonu 1962 W navrhuji kazetovou jednotku AUYG14LVLB pomocí návrhového programu Airstage viz. protokol o návrhu.



Posouzení

Navrhnutá jednotka Fujitsu AUYG14LVLB

Jmenovitý výkon chlazení : $6,0 \text{ kW}$

Vzd. výměna (low) : $500 \text{ m}^3/\text{h}$ obr.29 Fancoil

Stanovené teploty přiváděného vzduchu

$$V_{FCU,skut} = n \cdot V_{FCU,skut,1}$$

$V_{FCU,skut}$... navržený průtok vzduchu všemi fancoily v místnosti [m^3/h]

n ... počet zařízení

$V_{FCU,skut1}$... navržený průtok vzduchu jedním fancoilem [m^3/h]

$$\Delta t_{p,skut} = \frac{Q_t}{\rho \cdot c \cdot V_{FCU,skut}}$$

Q_t ... potřebný topný výkon [KW]

ρ ... hustota vzduchu [kg/m^3] ($\rho = 1,2 \text{ kg}/\text{m}^3$)

c ... měrná tepelná kapacita vzduchu [$\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$] ($c = 1010 \text{ J}/\text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

$\Delta t_{p,skut}$... skutečný pracovní rozdíl teplot [$^\circ\text{C}$]

$$t_p = t_i - \Delta t_{p,skut}$$

t_p ... skutečná teplota přívodního vzduchu [°C]

t_i ... teplota interiéru [°C]

Výpočet

$$V_{FCU,skut} = 1.500 = 500 \text{ m}^3/\text{h} = 0,138 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\Delta t_{p,skut} = \frac{Q}{\rho \cdot c \cdot V_{FCU,skut}} = \frac{1962}{1,2 \cdot 1010 \cdot 0,138} = \underline{11,73^\circ\text{C}}$$

$$t_p = t_i + \Delta t_{p,skut} = 20 + 11,73 = \underline{31,73^\circ\text{C}}$$

Určení parametrů směsi

$$t_s = \frac{(V_{pr} \cdot t_{pr} + V_{FCU,skut} \cdot t_p)}{(V_{pr} + V_{FCU,skut})}$$

V_{pr} . průtok primárního vzduchu vzduchotechnikou [m³/s]

$V_{FCU,skut}$... navržený průtok vzduchu všemi fancoilem [m³/h]

c ... měrná tepelná kapacita vzduchu [kJ/(kg·K)] ($c = 1010 \text{ J/kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

t_{pr} ... teplota přiváděného vzduchu z VZT. [°C]

t_p ... teplota vzduchu z FCU [°C]

Výpočet

$$t_s = \frac{(V_{pr} \cdot t_{pr} + V_{FCU,skut} \cdot t_p)}{(V_{pr} + V_{FCU,skut})} = \frac{(500 \cdot 31,7 + 500 \cdot 20)}{(500 + 500)} = \underline{25,85^\circ\text{C}}$$

Výpočet Δx

$$V = \frac{M_p}{\rho \cdot (x_o - x_p)} \Rightarrow \frac{M_p}{\rho \cdot \Delta x} = \Rightarrow \Delta x = \frac{M_p}{\rho \cdot V} = \frac{0,19}{1,2 \cdot 0,138} = \underline{1,19 \text{ g/kg}}$$

M_p vlhkostní zátěž [g/kg]

V přiváděný čerstvý vzduch

x_o měrná vlhkost odváděného vzduchu

x_p měrná vlhkost přiváděného vzduchu

Teplota přiváděného venkovního vzduchu za rekuperátorem

$$t_2 = t_e + \eta * (t_i - t_e)$$

$$t_2 = -12 + 0,89 * (20 - (-12)) = 16,48^\circ\text{C}$$

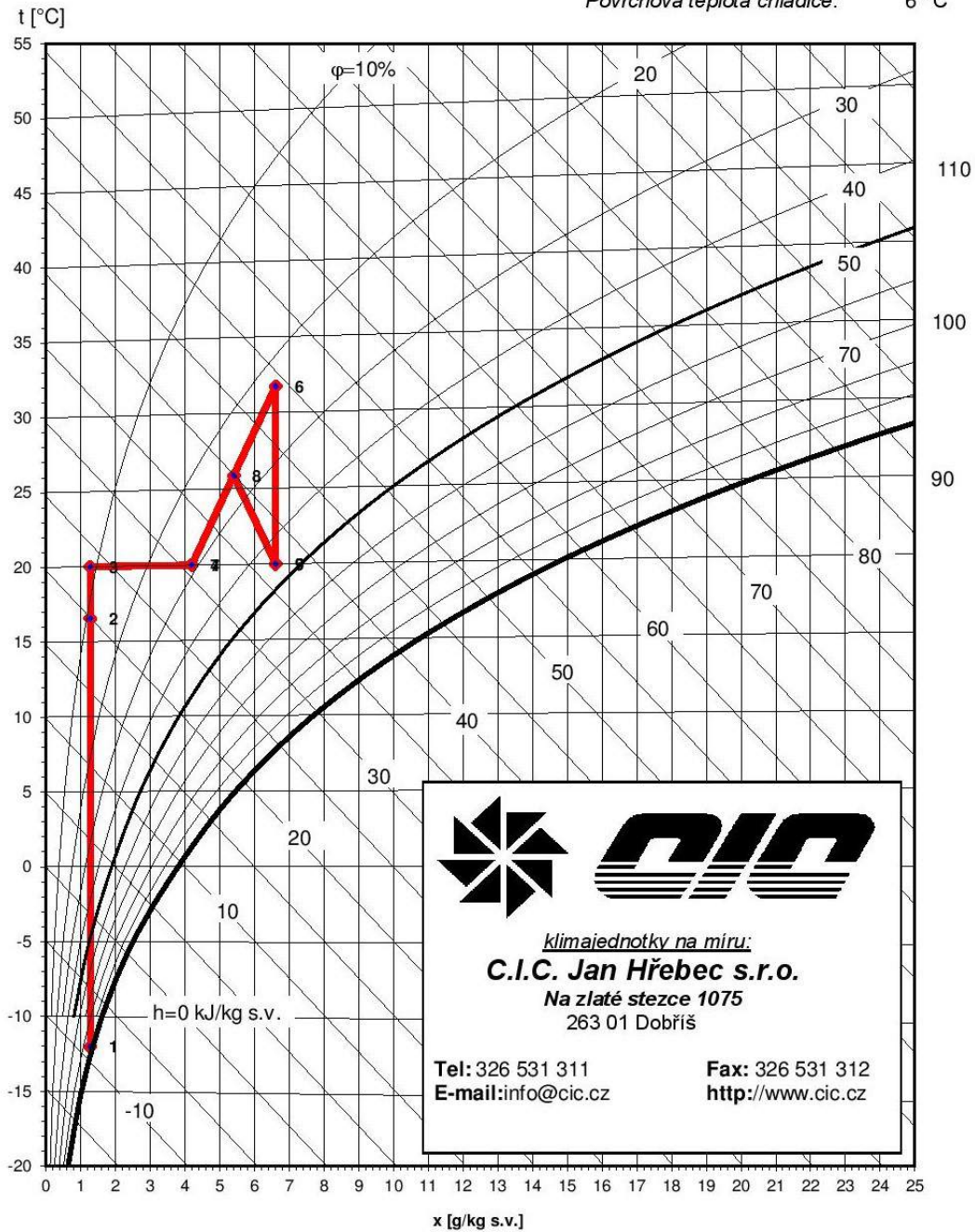
t_e – teplota vzduchu venkovního [°C]

t_i – teplota vzduchu vnitřního [°C]

η – uvažovaná účinnost rekuperační jednotky[-]

Psychrometrický diagram dle Molliera

Tlak vzduchu: 100 kPa
 Max. vlhkost při úpravách: 100 %
 Povrchová teplota chladiče: 6 °C



klimajednotky na míru:
C.I.C. Jan Hřebec s.r.o.
 Na zlaté stezce 1075
 263 01 Dobříš

Tel: 326 531 311 Fax: 326 531 312
 E-mail: info@cic.cz http://www.cic.cz

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		E	ZZT	Ohřev	Par vlh.	I	FCU	PVZT	Směs	Ipož	
Teplota	t	°C	-12,0	16,6	20,0	20,0	20,0	31,7	20,0	25,9	20,0
rel.vlhkost	φ	%	95%	11%	9%	29%	45%	22%	29%	26%	45%
měr. vlhkost	x	g/kg s.v.	1,3	1,3	1,3	4,2	6,6	6,6	4,2	5,4	6,6
entalpie	h	kJ/kg s.v.	-8,9	20,0	23,5	30,9	37,0	49,0	30,9	39,9	37,0
hustota	ρ	kg/m ³	1,33	1,20	1,19	1,19	1,18	1,14	1,19	1,16	1,18
t.vlhkého tepl.	tv	°C	-12,0	-0,1	13,0	9,8	18,7	14,9	17,7	20,4	19,9
Skut. průtok	Vs	m ³ /h	0	0	0	0	0	531	508	1 039	1 021
Norm. průtok	Vn	m ³ /h	0	0	0	0	0	500	500	1 000	1 000
Předaný výkon	P	kW		0,0	0,0	0,0		2,0			-1,0
Odpařené vody	qw	kg/h		0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	1,4

Hx – diagram zima

Souhrnná tabulka fancoilu

Místnost	teplota v místnosti zima [°C]	teplota v místnosti léto [°C]	Tepelná ztráta [W]	Tepelný zisk [°C]	Přiváděný vzduch čerpsý o teplotě 20°C	Ztráta pokrytá VZT systémem [W]	Zisk pokrytý VZT systémem [W]	Návrhový tepelný zisk [W]	Teplota z FCU zima [°C]	Teplota z FCU léto [°C]	Návrhový průtok zima [m ³ /h]	Návrhový průtok léto [m ³ /h]	Návrhnutá jednotka Fujitsu siemens	Výkon topení [W]	Výkon chlazení [W]	Skutečný průtok zima [m ³ /h]	Skutečný průtok léto [m ³ /h]	Skutečná teplota zima [°C]	Skutečná teplota léto [°C]
101 Přesíň	20	26	1497	5131	-	-	-	-	40	18	222	1 448	AUYG14LVLB	6	5,2	500	1910	32	18
124 Šatna	20	26	1305	623	300	0	606	17	40	25	194	50	ASVG07LUCA	2,15	2	200	50	39	25
130 Příprava uzenin	15	15	-59	220	50	0	101	119	18	18	-58	118	ASVG07LUCA	2,15	2	-	120	-	12
133 Příprava masa	15	15	121	220	50	0	101	119	18	18	120	118	ASVG07LUCA	2,15	2	120	120	18	12
135 Prodejna	20	26	1962	5674	500	0	1010	4664	40	18	291	1 762	AUYG14LVLB	6	5,2	500	1910	32	18

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.12

Návrh split jednotky pomocí programu AIRSTAGE

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.



Název projektu : Obchodní centrum s prodejnou

Číslo řízení : 01

Stavební : Jiné

Jméno zákazníka: Tomáš Pospíšil

Vytvořeno : 20.11.2018;

Firma : VŠB

1.Seznam materiálu

1.1.Seznam materiálu

Série:MULTISPLIT Systém

Model	Množství	Typ
AOYG30LAT4	1	Multisplit pro 4 místnosti
ASYG07LUCA	3	Nástěnná – kompaktní (LU)
AUYG14LVLB	1	Kazeta – kompaktní
Accessory1	4	Bezdrátový RC (Příslušenství)
UTG-UFYD-W	1	Dekorační gril

1.2.Seznam materiálu 2 (potrubí)

Série:MULTISPLIT Systém

	Délka potrubí(m)		
	6,35	9,52	12,70
Celkem	31,5	23,2	8,3

1.3.Seznam materiálu 3 (propočít přidaného chladiva)

Série:MULTISPLIT Systém

Chladivo	kg
R410A	5,6



2.Detail vnitřní jednotky

2.1.Tabulka zkratek

Jméno	Lokální název zařízení	HC	Dosažitelná topicí kapacita (s kompenzací odtávání)
Model	Název modelu zařízení	Vzduchová výměna	Dodávaný proud vzduchu při nízké a vysoké rychlosti ventilátoru
RC C	Jmenovitý chladicí výkon	ESP	Externí statický tlak
RC H	Jmenovitý topicí výkon	Zvuk	Nízký a vysoký akustický tlak
Tmp C	Vnitřní podmínky při chlazení	MCA	Maximální proud
Rq TC	Požadovaná kapacita chlazení	V x Š x H	Výška x Šířka x Hloubka
TC	Dosažitelná celková kapacita chlazení	Váha	Váha zařízení
Rq SC	Požadovaná vnímaná chladicí kapacita	Výst Tmp C	Výstupní teplota při chlazení
SC	Dosažitelná vnímaná chladicí kapacita	Výst Tmp H	Výstupní teplota při vytápění
Tmp H	Vnitřní teplota při topení	HE	Objem tepelného výměníku
Rq HC	Požadovaná topicí kapacita (s kompenzací odtávání)	Rated	Rated current

2.2.Otdr1 (MULTISPLIT Systém) – AOYG30LAT4

Jméno	Model	RC C (kW)	RC H (kW)	Tmp C (C/%)	Rq TC (kW)	TC (kW)	Rq SC (kW)	SC (kW)	Tmp H (C)	Rq HC (kW)	HC (kW)
Šatna	ASYG07LUCA	2,00	2,20	26,0/45,3	2,00	2,13	0,00	1,54	20,0	0,00	2,37
Připrava uzenin	ASYG07LUCA	2,00	2,20	26,0/45,3	2,00	2,15	0,00	1,56	20,0	0,00	2,39
Připrava masa	ASYG07LUCA	2,00	2,20	26,0/45,3	2,00	2,15	0,00	1,56	20,0	0,00	2,40
Prodejna	AUYG14LVLB	5,20	6,0	26,0/45,3	5,20	6,00	0,00	2,56	20,0	0,00	4,09

Jméno	Model	Vzduchová výměna (m3/h)	ESP (Pa)	Zvuk (dB)	Rated (A)	MCA (A)	V x Š x H (mm)	Váha (kg)	Obraz
Šatna	ASYG07LUCA	50–570		21–35	0,13	0,16	282x870x185	9,50	
Připrava uzenin	ASYG07LUCA	50–570		21–35	0,13	0,16	282x870x185	9,50	
Připrava masa	ASYG07LUCA	50–570		21–35	0,13	0,16	282x870x185	9,50	
Prodejna	AUYG14LVLB	500–1910		29–40	0,22	0,28	245x570x570	15,00	

3.Detail venkovní jednotky

3.1.Tabulka zkratk

Jméno	Lokální název zařízení	Tmp H	Venkovní teplota při topení (suchý teploměr)
Model	Název modelu zařízení	HC	Topicí výkon
EER	EER	MCA	Maximální proud
COP	COP	MFA	Hodnota hlavního jističe
RC C	Jmenovitý chladicí výkon	V x Š x H	Výška x Šířka x Hloubka
RC H	Jmenovitý topicí výkon	Váha	Váha zařízení
Comb	Součástnost	Chladivo	Základní náplň chladiva
Tmp C	Venkovní teplota při chlazení (suchý teploměr)	Rated C	Rated current Cooling
TC	Dosažitelná celková kapacita chlazení	Rated H	Rated current Heating

3.2.Detail venkovní jednotky

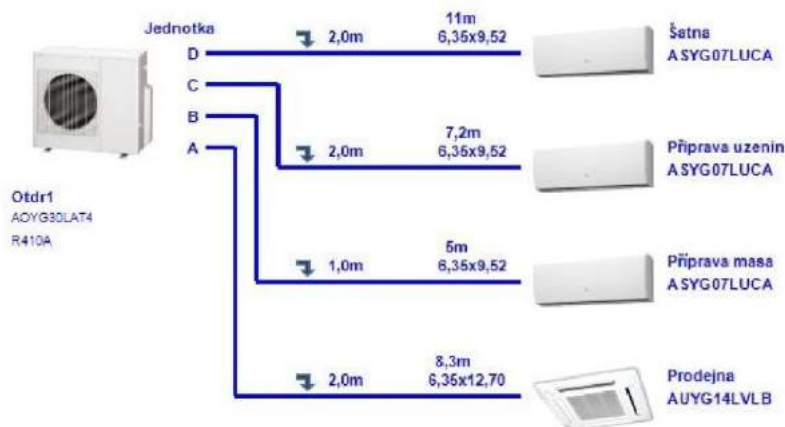
Série:MULTISPLIT Systém

Jméno	Model	EER	COP	Comb (%)	RC C (kW)	RC H (kW)	Tmp C (C)	TC (kW)	Tmp H (C)	HC (kW)
Otdr1	AOYG30LAT4	3,56	4,03	0	0,00	0,00	32,0	9,99	7,0	11,30

Jméno	Model	Napájení	Rated C (A)	Rated H (A)	MCA (A)	MFA (A)	V x Š x H (mm)	Váha (kg)	Chladivo (kg)	Obraz
Otdr1	AOYG30LAT4	1 φ , 230V, 50Hz	9,7	10,5	15,5	25	830x900x330	68,00	3,30	

4.Schéma potrubí

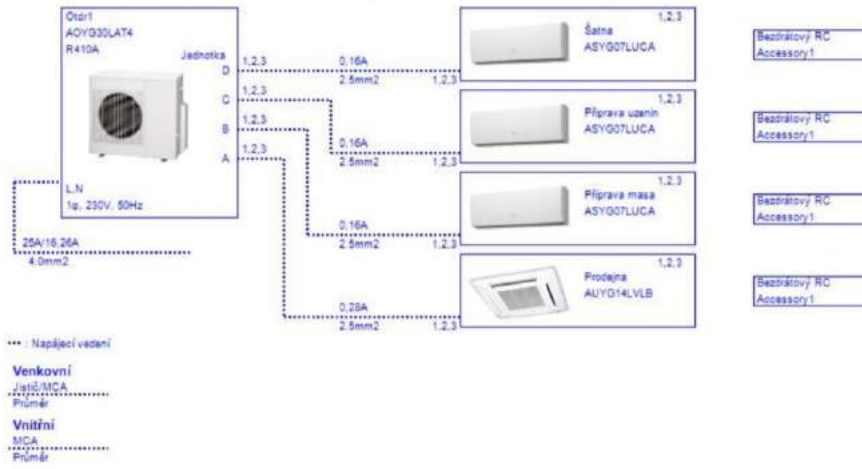
4.1.Chlad.zapojení Otdr1 (MULTISPLIT Systém)





5. Schémata zapojení

5.1. Elektrické vedení Otdr1 (MULTISPLIT System)





6. Příslušenství

Otdr1 (MULTISPLIT Systém) – AOYG30LAT4

Jméno	Model	Typ	Množství	Model	Typ	Množství
Šatna	Accessory1	Bezdrátový RC (Příslušenství)	1			
Příprava uzenin	Accessory1	Bezdrátový RC (Příslušenství)	1			
Příprava masa	Accessory1	Bezdrátový RC (Příslušenství)	1			
Prodejna	Accessory1	Bezdrátový RC (Příslušenství)	1	UTG-UFYD-W	Dekorační gril	1

7. Detail Potrubí / Rozdělovačů / Hřebene

7.1. Detail rozdělovače

7.2. Detail hřebenového rozdělovače

7.3. Detail potrubí

Série: MULTISPLIT Systém

Jméno	Model	6,35	9,52	12,70
Otdr1	AOYG30LAT4	31,5	23,2	8,3

Jméno	Refrig R410A(kg)	Add Refrig R410A(kg)	Total Refrig R410A(kg)
Otdr1	3,30	0,00	3,30

9.1. Room list

Parapetní	Místnost	Délka (m)	Šířka (m)	Výška (m)	Rq TC (kW)	Rq SC (kW)	Rq HC (kW)	Tmp C (DBT)	Tmp C (RH %)
Floor1	124 Šatna	3,8	3,1	3,0	449	0	1224	20	43,4
Floor1	130 Příprava uzenin	4,2	1,7	3,0	220	0	-59	15	43,4
Floor1	133 Příprava masa	4,2	1,7	3,0	220	0	120	15	43,4
Floor1	135 Prodejna	12,4	5,9	3,5	6074	0	1962	20	43,4

Parapetní	Místnost	Tmp H (C)	Vzdušný prostor / osoba (m3)	Remarks1	Remarks2	Remarks3	Remarks4	Remarks5	Remarks6
Floor1	124 Šatna	40	37,2						
Floor1	130 Příprava uzenin	40	22,8						
Floor1	133 Příprava masa	40	22,8						
Floor1	135 Prodejna	40	282,34						

Parapetní	Místnost	Remarks7	Remarks8
Floor1	124 Šatna		
Floor1	130 Příprava uzenin		
Floor1	133 Příprava masa		
Floor1	135 Prodejna		



9.2. Room-indoor list

Parapetní	Místnost	Série	Jméno	Model
Floor1	124 Šatna	ML	Šatna	ASYG07LUCA
Floor1	130 Příprava uzenin	ML	Příprava uzenin	ASYG07LUCA
Floor1	133 Příprava masa	ML	Příprava masa	ASYG07LUCA
Floor1	135 Prodejna	ML	Prodejna	AUYG14LVLB

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.13

Návrh izolací VZT potrubí pomocí programu Teruna

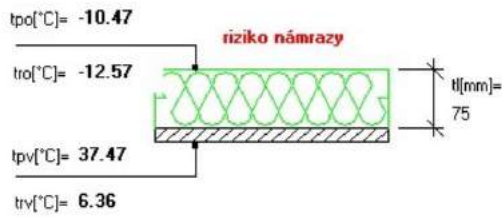
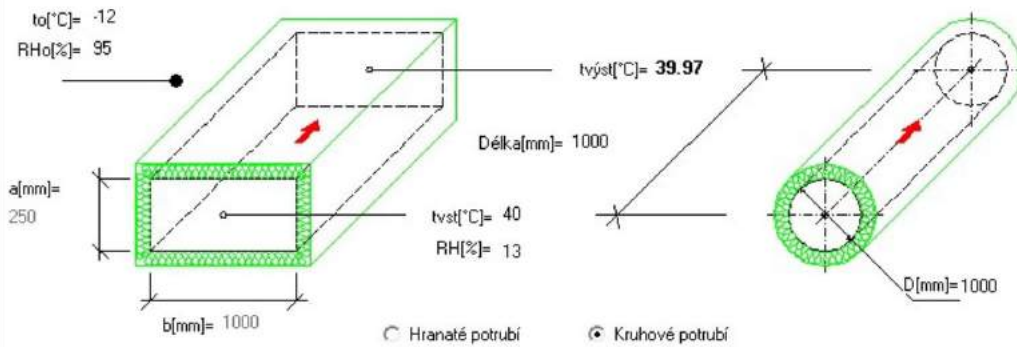
Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

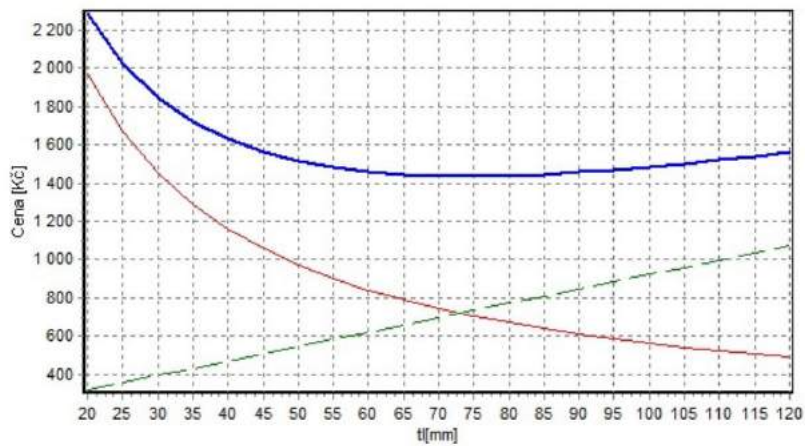
Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí



Průtok vzduchu [m³/h]: 15150
 Tepelná vodivost izolace [W/mK]: 0.06
 Potrubí je situováno v prostředí:
 Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
 S mírným pohybem vzduchu (místnost)
 Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí [W]: -152.5

Copyright (c) TRN, www.volny.cz/VirtualWorld

Cena tepla [Kč/GJ]: 309 Cena izolace tl. 20mm [Kč/m²]: 80
 Počet dnů: 250 Cena izolace tl. 120mm [Kč/m²]: 270
 Průměrná teplota [C]: 4

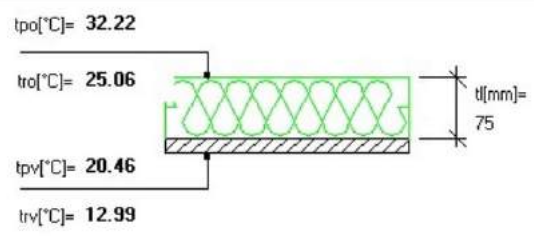
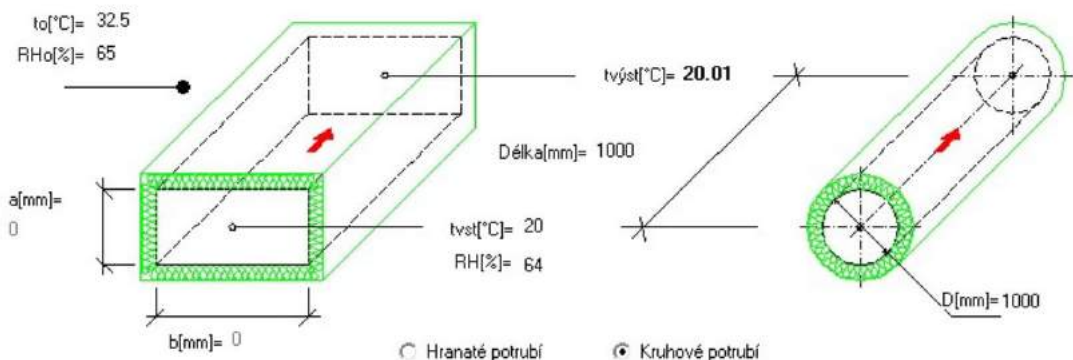


Náklady na předehrev/chlazení vzduchu [Kč] —————
 Náklady na izolaci potrubí [Kč] - - - - -
 Celkové náklady [Kč] —————

Optimální tloušťka [mm]: 75 Celková cena při optimální tloušťce [Kč]: 1438

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

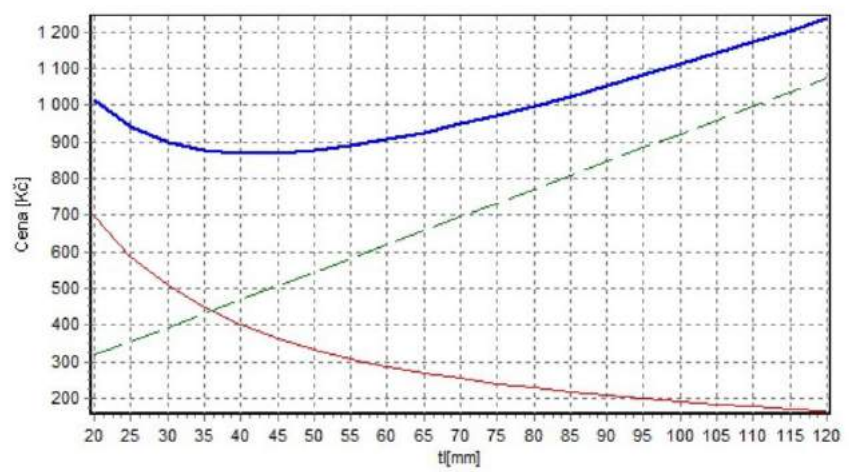
Popis: Zař. č.1 léto



Průtok vzduchu [m³/h]: 15150
 Tepelná vodivost izolace [W/mK]: 0.045
 Potrubí je situováno v prostředí:
 Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (pohled)
 S mírným pohybem vzduchu (místnost)
 Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí [W]: **28.04**

CopyRight (c) TRN, www.volny.cz/VirtualWorld

Cena tepla [Kč/GJ]: 309
 Počet dnů: 250
 Průměrná teplota [C]: 4
 Cena izolace tl. 20mm [Kč/m²]: 80
 Cena izolace tl. 120mm [Kč/m²]: 270

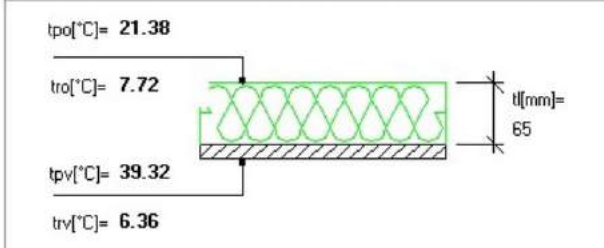
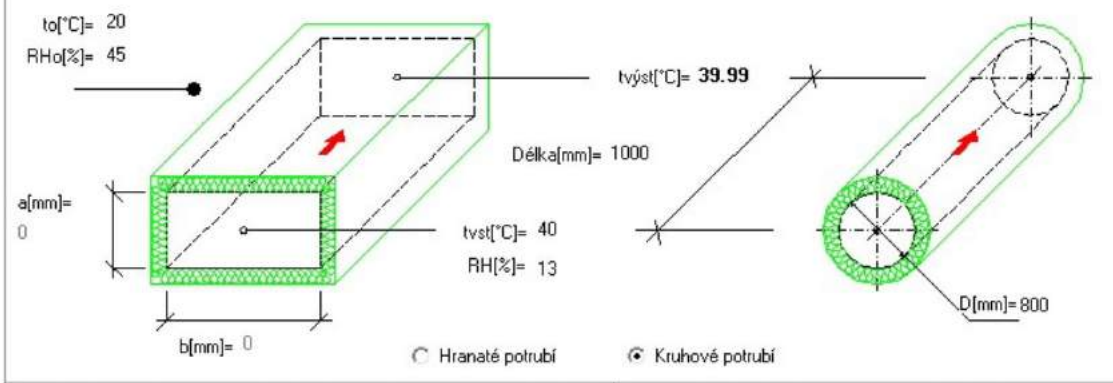


Náklady na předehrev/chlazení vzduchu [Kč] (red solid line)
Náklady na izolaci potrubí [Kč] (green dashed line)
Celkové náklady [Kč] (blue solid line)

Optimální tloušťka [mm]: **40** Celková cena při optimální tloušťce [Kč]: **870**

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

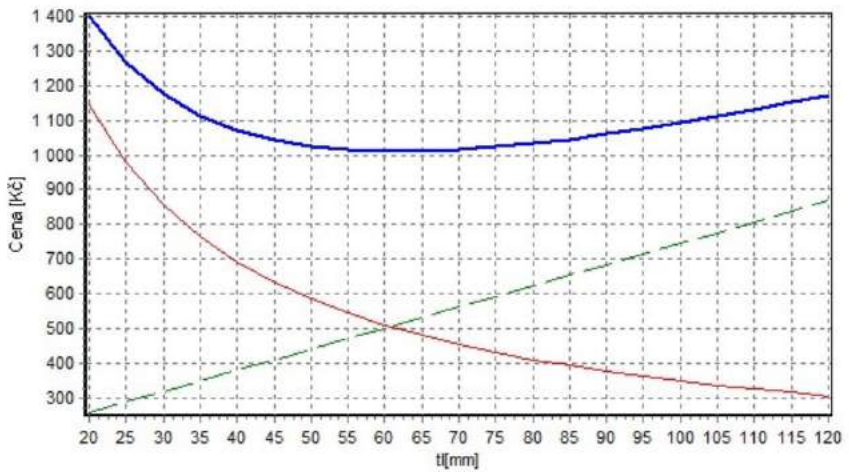
Popis: Zař. & 1 INTERIER



Průtok vzduchu [m³/h]: 15150
 Tepelná vodivost izolace [W/mK]: 0.045
 Potrubí je situováno v prostředí:
 Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
 S mírným pohybem vzduchu (místnost)
 Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí [W]: -39.92

Copyright (c) TRN. www.volny.cz/VirtualWorld

Cena tepla [Kč/GJ]: 309
 Počet dnů: 250
 Průměrná teplota [C]: 4
 Cena izolace tl. 20mm [Kč/m²]: 80
 Cena izolace tl. 120mm [Kč/m²]: 270

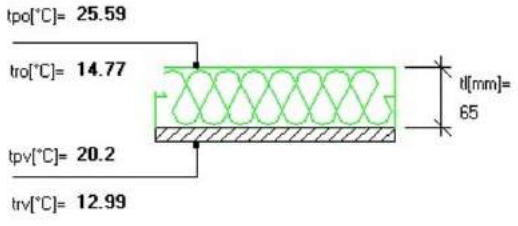
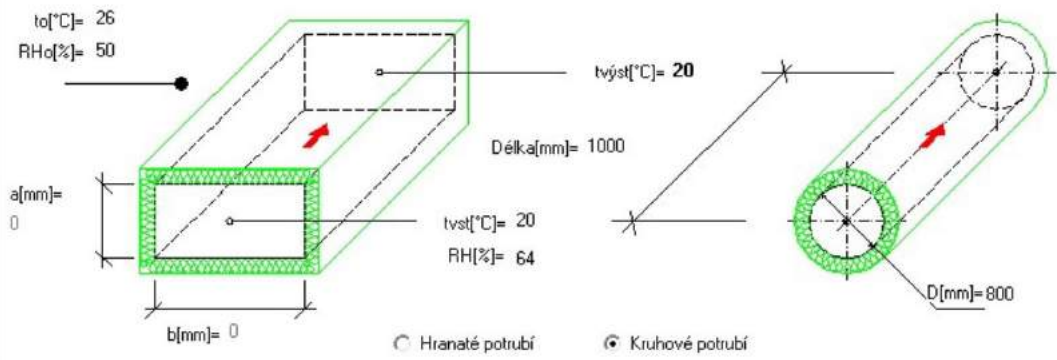


Náklady na předehrev/chlazení vzduchu [Kč] (red solid line)
Náklady na izolaci potrubí [Kč] (green dashed line)
Celkové náklady [Kč] (blue solid line)

Optimální tloušťka [mm]: **60** Celková cena při optimální tloušťce [Kč]: **1011**

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

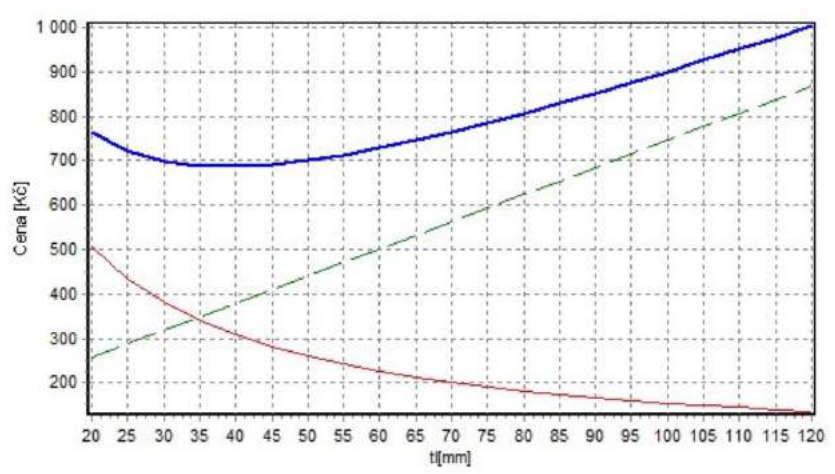
Popis: Zař. č. 1 INTERIER



Průtok vzduchu [m³/h]: 15150
 Tepelná vodivost izolace [W/mK]: 0.045
 Potrubí je situováno v prostředí:
 Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
 S mírným pohybem vzduchu (místnost)
 Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí [W]: **11.98**

Copyright (c) TRN, www.volny.cz/VirtualWorld

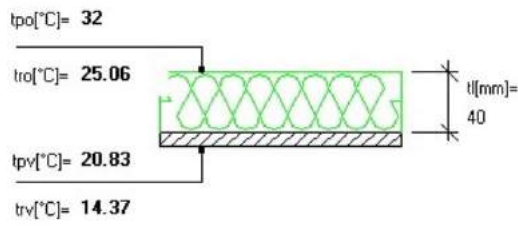
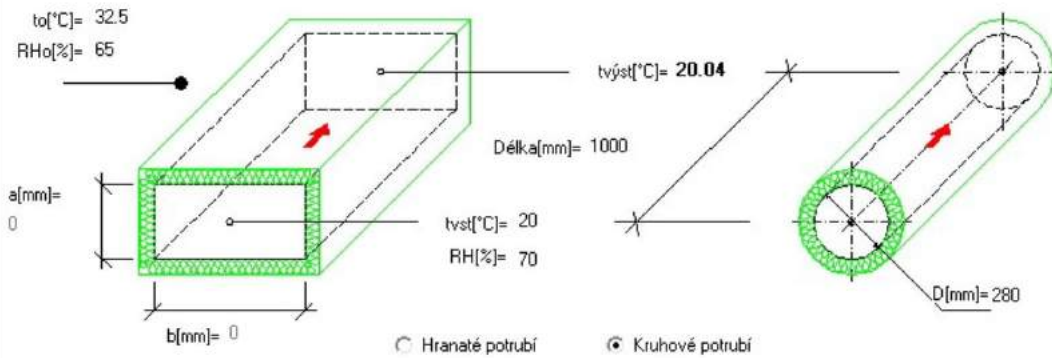
Cena tepla [Kč/GJ]: 309
 Cena izolace tl. 20mm [Kč/m²]: 80
 Počet dnů: 250
 Cena izolace tl. 120mm [Kč/m²]: 270
 Průměrná teplota [C]: 4



Náklady na předehrev/chlazení vzduchu (Kč) ———
Náklady na izolaci potrubí (Kč) - - - - -
Celkové náklady (Kč) ———

Optimální tloušťka [mm]: **40** Celková cena při optimální tloušťce [Kč]: **687**

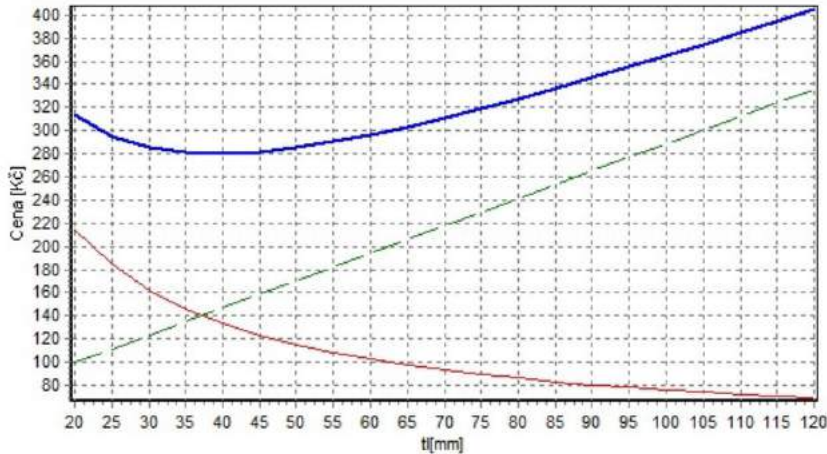
Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí Popis: Zaf.č. 2LETO



Průtok vzduchu [m³/h]: 1150
 Tepelná vodivost izolace [W/mK]: 0.045
 Potrubí je situováno v prostředí:
 Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
 S mírným pohybem vzduchu (místnost)
 Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí [W]: 15.63

CopyRight (c) TRN, www.volny.cz/VirtualWorld

Cena tepla [Kč/GJ]: 309
 Počet dnů: 250
 Průměrná teplota [C]: 4
 Cena izolace tl. 20mm [Kč/m²]: 80
 Cena izolace tl. 120mm [Kč/m²]: 270

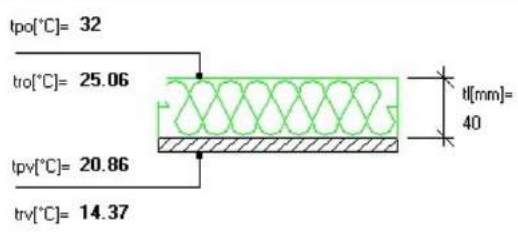
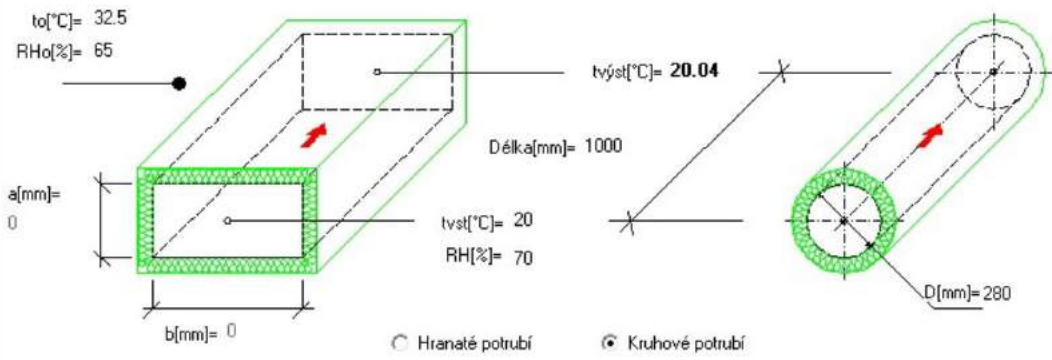


Náklady na předehrev/chlazení vzduchu [Kč] —————
Náklady na izolaci potrubí [Kč] - - - - -
Celkové náklady [Kč] —————

Optimální tloušťka [mm]: **40** Celková cena při optimální tloušťce [Kč]: **280**

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

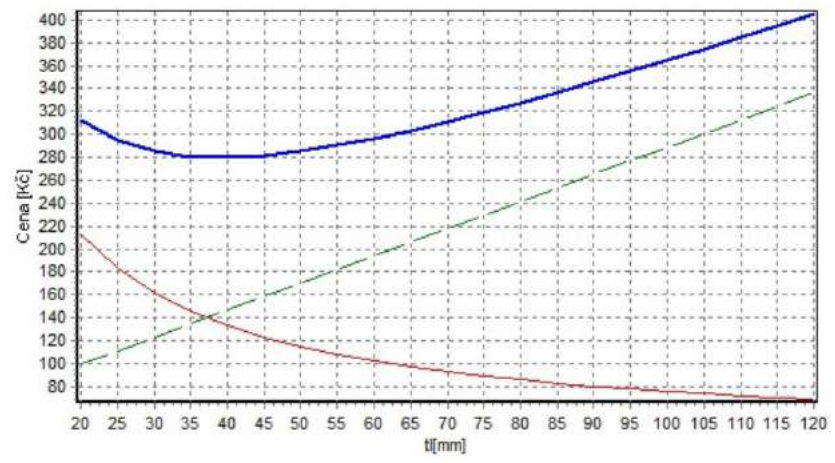
Popis: Zař.č.3 LETO



Průtok vzduchu [m³/h]: 1000
 Tepelná vodivost izolace [W/mK]: 0.045
 Potrubí je situováno v prostředí:
 Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
 S mírným pohybem vzduchu (místnost)
 Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí [W]: 15.59

Copyright (c) TRN, www.volny.cz/VirtualWorld

Cena tepla [Kč/GJ]: 309
 Počet dnů: 250
 Průměrná teplota [C]: 4
 Cena izolace tl. 20mm [Kč/m²]: 80
 Cena izolace tl. 120mm [Kč/m²]: 270

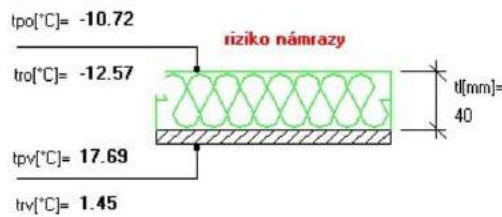
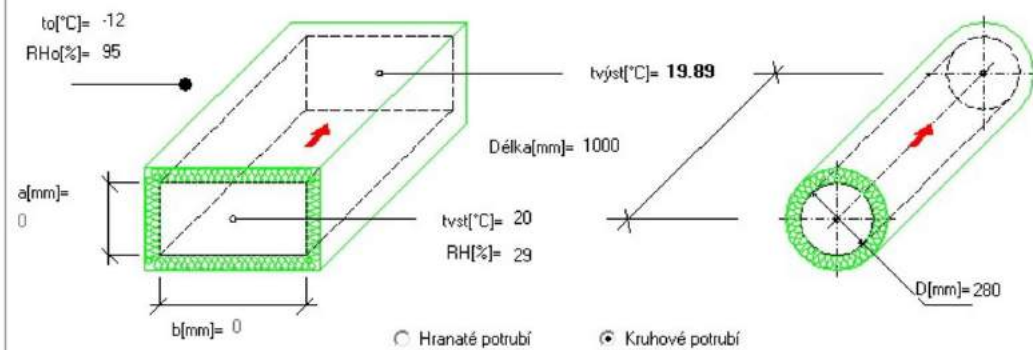


Náklady na přehřev/chlazení vzduchu [Kč] (red solid line)
Náklady na izolaci potrubí [Kč] (green dashed line)
Celkové náklady [Kč] (blue solid line)

Optimální tloušťka [mm]: **40** Celková cena při optimální tloušťce [Kč]: **280**

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

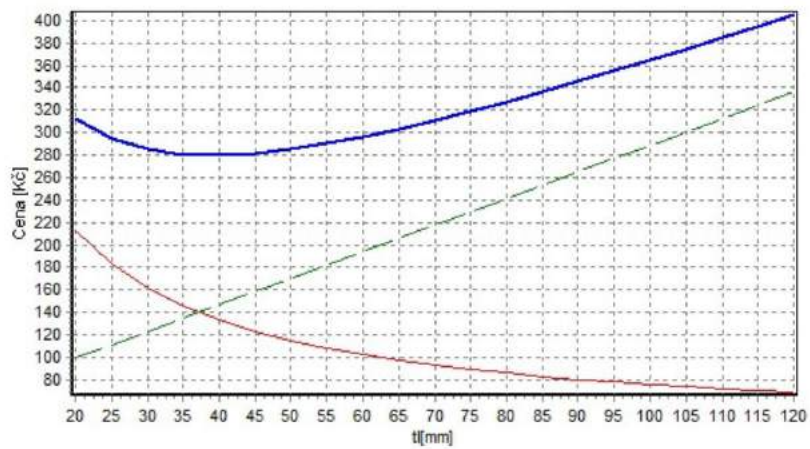
Popis: Zaf.č.3zima



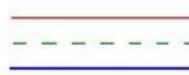
Průtok vzduchu [m³/h]: 1000
 Tepelná vodivost izolace [W/mK]: 0.045
 Potrubí je situováno v prostředí:
 Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
 S mírným pohybem vzduchu (místnost)
 Venkovním (povětrnostní vlivy)
 Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí [W]: -39.9

Copyright (c) TRN, www.volny.cz/VirtualWorld

Cena tepla [Kč/GJ]: 309
 Počet dnů: 250
 Průměrná teplota [C]: 4
 Cena izolace tl. 20mm [Kč/m²]: 80
 Cena izolace tl. 120mm [Kč/m²]: 270



Náklady na přehřev/chlazení vzduchu [Kč]
 Náklady na izolaci potrubí [Kč]
 Celkové náklady [Kč]

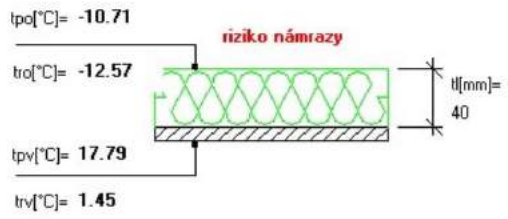
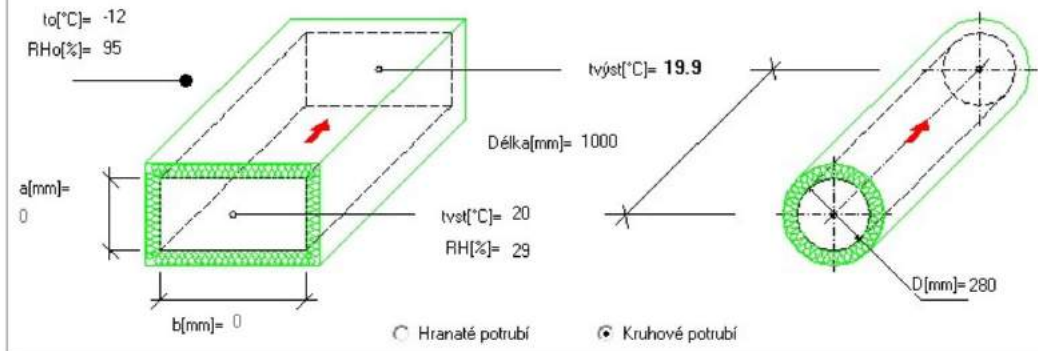


Optimální tloušťka [mm]: 40

Celková cena při optimální tloušťce [Kč]: 280

Povrchová kondenzace a tepelná ztráta potrubí

Popis: Zaf. č.2 zima

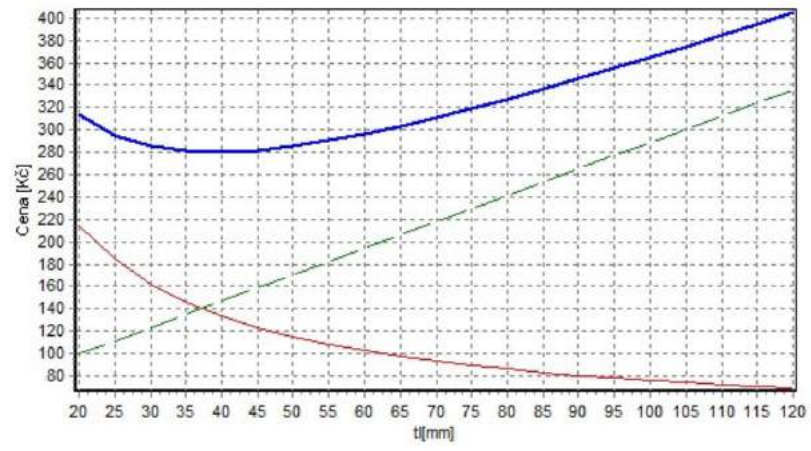


Průtok vzduchu [m³/h]: 1150
 Tepelná vodivost izolace [W/mK]: 0.045
 Potrubí je situováno v prostředí:
 Bez pohybu vzduchu okolo potrubí (podhled)
 S mírným pohybem vzduchu (místnost)
 Venkovním (povětrnostní vlivy)

Tepelná ztráta /+zisk/ úseku potrubí [W]: **-40.02**

Copyright (c) TRN, www.volny.cz/VirtuaWorld

Cena tepla [Kč/GJ]: 309 Cena izolace tl. 20mm [Kč/m²]: 80
 Počet dnů: 250 Cena izolace tl. 120mm [Kč/m²]: 270
 Průměrná teplota [C]: 4



Náklady na předehrev/chlazení vzduchu (Kč) ———
Náklady na izolaci potrubí (Kč) - - - -
Celkové náklady (Kč) ———

Optimální tloušťka [mm]: **40** Celková cena při optimální tloušťce [Kč]: **280**

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.14

Útlum hluku

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Na základě požadavků hygienických norem na maximální hladiny akustického tlaku byly do jednotky osazeny tlumiče hluku. Limit pro prodejní objekty uvažují 45dB. Uvažuje se vždy s nejnepříznivější výustí. Pro každou jednotku byl zpracován posudek na součtová hladina hluku do okolí, posudky na přenos hluku přes konstrukci do budovy a výpočet útlumu hluku ve venkovním prostředí.

Hlukové parametry zařízení

	LwAokt [dB]								ΣLwA [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	27	38	22						39
Přívod - výtlač	37	41	17					7	42
Přívod - okolí	40	50	57	54	52	51	45	34	61
Odvod - sání	38	42	21					15	43
Odvod - výtlač	52	59	52	34	16	15	41	57	62
Odvod - okolí	49	55	63	59	58	52	54	50	66

Zařízení č.1 Přívod výtlač

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU DO MÍSTNOSTI	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávových pásmech									
		32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
	frekvence (Hz)										
L _{VV}	Hluk ventilátoru										
L _{VV}	Hladina akustického výkonu zdroje 1	0	37	41	17	0	0	0	0	0	42
K _a	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
L _{VV}	součet	3	37	41	17	3	3	3	3	3	42
D _p	Přirozený útlum										
	oblouky	0	0	1	2	3	3	3	3	3	
	přirozený útlum rovné potrubí	3	3	0,3	0,15	0,1	0,06	0,06	0,06	0,06	
	T- kus			1	1	2	2	3	3	3	
	Útlum koncovým odrazem	7	7	6	6	5	5	4	4	3	
	útlum tlumič hluku 1										
	útlum tlumiče hluku 2 (např. ohebné potr.)										
L _{V1}	Hladina akustického výkonu ve výustce	0	27	33	8	0	0	0	0	0	34
L _{Vy}	Hladina akustického výkonu výustky										37
K	Korekce na počet výustek							počet výustek:	13		11,2
L _s	Hladina akustického výkonu všech výustek										50
Q	směrový činitel										1
r	vzdálenost od výustky k posluchači										2
A	pohltivá plocha místnosti	plocha všech povrchů místnosti (m2)					745	pohltivost (-)	0,2		149
L _{so}	Hladina akustického tlaku v místě posluchače										37
L _{p,A}	Předepsaná hodnota hladiny akustického tlaku v místnosti										45
									L _{so} < L _{p,A}		37 < 45
									Vyhovuje		

Přenos hluku přes konstrukci do objektu

Zařízení č.1 je umístěno na střeše a součtová hladina hluku do okolí je

$$L = 10 * \log(10^{0,1*L1} + 10^{0,1*L2} + 10^{0,1*L3}) = 10 * \log(10^{0,1*39} + 10^{0,1*42} + 10^{0,1*61} + 10^{0,1*43} + 10^{0,1*62} + 10^{0,1*66}) = 68,4 \text{ dB}$$

Posouzení na šíření hluku do místnosti přes střešní konstrukci

$$D = L_1 - L_2 = R + 10 \log \frac{A}{S}$$

Součtová hladina hluku z VZT jednotky $L_1 = 68,4$ dB

Hladina hluku v chráněné místnosti $L_2 = ?$ db

Součtový stupeň vzduchové neprozvučnosti $R = 39$ dB

Plocha posuzovaná pod strojnou $S = 20 \times 5 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$

Objem místnosti pod posuzovaným zařízením $O = 100 \times 5 = 500 \text{ m}^3$

$$\alpha = 0,15 = A = 500 \times 0,15 = 75 \text{ m}^2$$

$$D = 39 + 10 \log 75/100 = 37,75 \text{ dB}$$

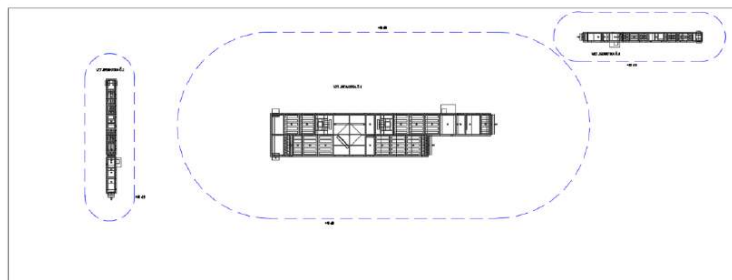
$$L_2 = L_1 - D = 68,4 - 37,75 = 30,65 \text{ dB} < 45 \text{ dB} = \text{Vyhovuje}$$

Výpočet útlumu hluku ve volném prostředí

Výpočet byl proveden ve výpočtovém programu greif-akustika kde vyšlo že útlum hluku bude uskutečněn v pásmu 7 m od VZT jednotky, nedojde tedy k ohrožení okolních objektů, jelikož se toto pásmo nachází na střeše objektu

VÝPOČET AKUSTICKÉHO TLAKU Z VÝKONU NA VOLNÉ ZVUKOVÉ PLOŠE

$L_p = L_w + 10 \cdot \log(Q/4\pi r^2)$		=	39,0	[dB]
L_w	[dB]	68,4	... hladina akustického výkonu	
Q	[-]	1	... směrový činiteľ pro daný směr $\alpha = 1$ až 8	
r	[m]	7	... vzdálenost od myšleného středu ak. zdroje	



Obr. 55 Šíření hluku do okolí výpočet

Zařízení č.1 Odvod sání

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU DO MÍSTNOSTI	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávových pásmech									
		32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
L _{VV}	Hluk ventilátoru										
L _{VV}	Hladina akustického výkonu zdroje 1	0	38	42	21	0	0	0	0	0	43
K _a	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
L _{VV}	součet	3	38	42	21	3	3	3	3	3	43
D _p	Přirozený útlum										
	oblouky	0	0	1	2	3	3	3	3	3	
	přirozený útlum rovné potrubí	3	3	0,3	0,15	0,1	0,06	0,06	0,06	0,06	
	T- kus			1	1	2	2	3	3	3	
	Útlum koncovým odrazem	7	7	6	6	5	5	4	4	3	
	útlum tlumič hluku 1										
	útlum tlumiče hluku 2 (např. ohebné potr.)										
L _{V1}	Hladina akustického výkonu ve výústce	0	28	34	12	0	0	0	0	0	35
L _{VY}	Hladina akustického výkonu výústky										33
K	Korekce na počet výústek							počet výústek:	8		9
L _s	Hladina akustického výkonu všech výústek										46
Q	směrový činitel										1
r	vzdálenost od výústky k posluchači										2
A	pohltivá plocha místnosti	plocha všech povrchů místnosti (m2)					745	pohltivost (-)		0,2	149
L _{so}	Hladina akustického tlaku v místě posluchače										33
L _{p,A}	Předepsaná hodnota hladiny akustického tlaku v místnosti										45
									L _{so} < L _{p,A}		33 < 45
									Vyhovuje		

Tab.11 Útlumy hluku

Zařízení č.2 Přívod výtlač

Hlukové parametry zařízení

Oktávové pásmo	LwAokt [dB]								ΣLwA [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	29	34	41	30	10	4	10	14	42
Přívod - výtlač	33	41	50	39	28	22	30	34	51
Přívod - okolí	32	32	45	39	41	39	35	27	48
Odvod - sání	27	33	37	28	9	4	10	14	39
Odvod - výtlač	33	42	49	43	32	29	37	42	52
Odvod - okolí	30	31	41	37	39	37	33	27	45

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU DO MÍSTNOSTI	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktavových pásmech									
		32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
L _{VV}	Hluk ventilátoru										
L _{VV}	Hladina akustického výkonu zdroje 1	0	33	41	50	39	28	22	30	34	51
K _a	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
L _{VV}	součet	3	33	41	50	39	28	22	30	34	51
D _p	Přirozený útlum										
	oblouky 2x	0	0	2	4	6	6	6	6	6	
	přirozený útlum rovné potrubí	3	3	0,3	0,15	0,1	0,06	0,06	0,06	0,06	
	T- kus			1	1	2	2	3	3	3	
	Útlum koncovým odrazem	7	7	6	6	5	5	4	4	3	
	útlum tlumič hluku 1										
	útlum tlumiče hluku 2 (např. ohebné potr.)										
L _{V1}	Hladina akustického výkonu ve výústce	0	23	32	39	26	15	9	17	22	40
L _{VY}	Hladina akustického výkonu výústky										30
K	Korekce na počet výústek							počet výústek:	1		0
L _s	Hladina akustického výkonu všech výústek										40
Q	směrový činitel										1
r	vzdálenost od výústky k posluchači										2
A	pohltivá plocha místnosti	plocha všech povrchů místnosti (m2)					56	pohltivost (-)		0,2	11
L _{so}	Hladina akustického tlaku v místě posluchače										36
L _{p,A}	Předepsaná hodnota hladiny akustického tlaku v místnosti										45
									L _{so} < L _{p,A}		36 < 45
									Vyhovuje		

Přenos hluku přes konstrukci do objektu

Zařízení č.2 je umístěno na střeše a součtová hladina hluku do okolí je

$$L = 10 * \log(10^{0,1*L1} + 10^{0,1*L2} + 10^{0,1*L3}) = 10 * \log(10^{0,1*42} + 10^{0,1*51} + 10^{0,1*48} + 10^{0,1*39} + 10^{0,1*52} + 10^{0,1*45}) = 56,1 \text{ dB}$$

Posouzení na šíření hluku do místnosti přes střešní konstrukci

$$D = L_1 - L_2 = R + 10 \log \frac{A}{S}$$

Součtová hladina hluku z VZT jednotky L₁ = 56,1dB

2

Hladina hluku v chráněné místnosti L₂ = ? db

Součtový stupeň vzduchové neprozvučnosti $R = 39 \text{ dB}$

Plocha posuzovaná pod strojovnou $S = 10 \times 5 \text{ m} = 50 \text{ m}^2$

Objem místnosti pod posuzovaným zařízením $O = 50 \times 5 = 250 \text{ m}^3$

$\alpha = 0,15 = A = 250 * 0,15 = 37,5 \text{ m}^2$

$D = 39 + 10 \log 37,5/50 = 37,75 \text{ dB}$

$L_2 = L_1 - D = 37,75 \text{ dB} < 45 \text{ dB} = \text{Vyhovuje}$

Výpočet útlumu hluku ve volném prostředí

Výpočet byl proveden ve výpočtovém programu greif-akustika ze kterého vplynulo že útlum hluku bude uskutečněn v pásnu 20 m od VZT jednotky, u zařízení ve bude vyznačena ochranná zóna dle obrázku ve vzdálenosti 4200 od objektu. Tato oblast se nachází na pozemku majitele nedojde tedy k negativnímu ovlivnění okolních objektů.

VÝPOČET AKUSTICKÉHO TLAKU Z VÝKONU NA VOLNÉ ZVUKOVÉ PLOŠE

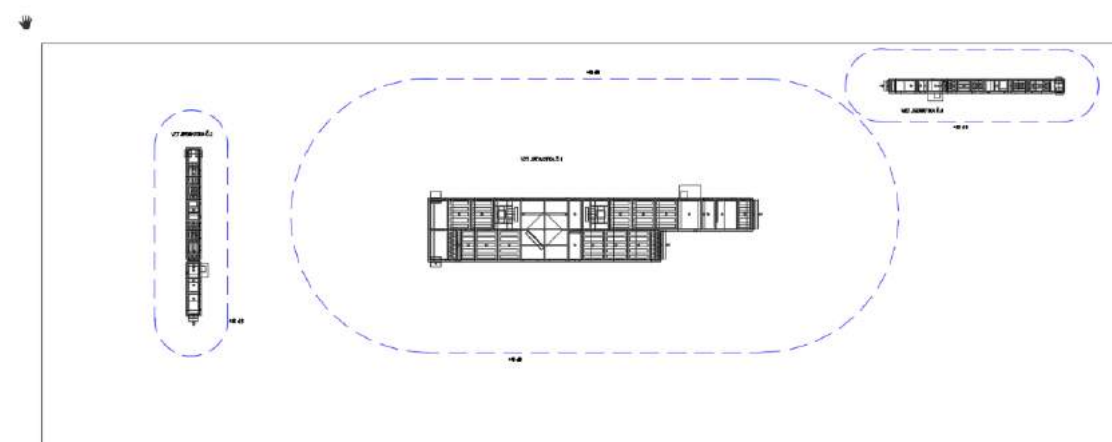
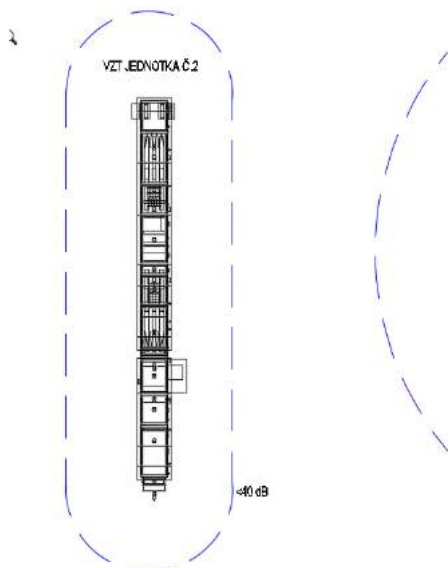
$$L_p = L_w + 10 \cdot \log(Q/4\pi r^2) = 39,0 \text{ [dB]}$$

56 Šíření
výpočet

L_w	[dB]	56,1	... hladina akustického výkonu
Q	[-]	1	... směrový činitel pro daný směr, $Q = 1$ až 8
r	[m]	2	... vzdálenost od myšleného středů ak. zdroje

Obr.

okolí



Zařízení č.2 Odvod sání

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU DO MÍSTNOSTI	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávových pásmech									
		32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
	frekvence (Hz)										
L_{vv}	Hluk ventilátoru										
L_{vv}	Hladina akustického výkonu zdroje 1	0	27	33	37	28	9	4	10	14	39
K_a	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
L_{vv}	součet	3	27	33	37	28	10	5	10	14	39
D_p	Přirozený útlum										
	oblouky 2x	0	0	2	4	6	6	6	6	6	
	přirozený útlum rovné potrubí	3	3	0,3	0,15	0,1	0,06	0,06	0,06	0,06	
	T- kus			1	1	2	2	3	3	3	
	Útlum koncovým odrazem	7	7	6	6	5	5	4	4	3	
	útlum tlumič hluku 1										
	útlum tlumiče hluku 2 (např. ohebné potr.)										
L_{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce	0	17	24	26	15	0	0	0	2	28
L_{vy}	Hladina akustického výkonu výústky										35
K	Korekce na počet výústek							počet výústek:	1		0
L_s	Hladina akustického výkonu všech výústek										36
Q	směrový činitel										1
r	vzdálenost od výústky k posluchači										2
A	pohltivá plocha místnosti	plocha všech povrchů místnosti (m2)					65	pohltivost (-)		0,2	13
L_{so}	Hladina akustického tlaku v místě posluchače										31
$L_{p,A}$	Předepsaná hodnota hladiny akustického tlaku v místnosti										45
									$L_{so} < L_{p,A}$		31 < 45
									Vyhovuje		

Tab.12. Útlumy hluku

Zařízení č.3 Přívod výtlač

Hlukové parametry zařízení

Oktávové pásmo	LwAokt [dB]								ΣLwA [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	29	34	41	30	10	4	10	14	42
Přívod - výtlač	33	41	50	39	28	22	30	34	51
Přívod - okolí	32	32	45	39	41	39	35	27	48
Odvod - sání	27	33	37	28	9	4	10	14	39
Odvod - výtlač	33	42	49	43	32	29	37	42	52
Odvod - okolí	30	31	41	37	39	37	33	27	45

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU DO MÍSTNOSTI	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávových pásmech									
		32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
	frekvence (Hz)										
L _{VV}	Hluk ventilátoru										
L _{VV}	Hladina akustického výkonu zdroje 1	0	33	41	50	39	28	22	30	34	51
K _a	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
L _{VV}	součet	3	33	41	50	39	28	22	30	34	51
D _p	Přirozený útlum										
	oblouky 2x	0	0	2	4	6	6	6	6	6	
	přirozený útlum rovné potrubí	3	3	0,3	0,15	0,1	0,06	0,06	0,06	0,06	
	T- kus			1	1	2	2	3	3	3	
	Útlum koncovým odrazem	7	7	6	6	5	5	4	4	3	
	útlum tlumič hluku 1										
	útlum tlumiče hluku 2 (např. ohebné potr.)										
L _{V1}	Hladina akustického výkonu ve výústce	0	23	32	39	26	15	9	17	22	40
L _{Vy}	Hladina akustického výkonu výústky										15
K	Korekce na počet výústek							počet výústek:	1	0	2
L _s	Hladina akustického výkonu všech výústek										40
Q	směrový činitel										1
r	vzdálenost od výústky k posluchači										2
A	pohltivá plocha místnosti	plocha všech povrchů místnosti (m2)						65	pohltivost (-)	0,1	7
L _{so}	Hladina akustického tlaku v místě posluchače										38
L _{p,A}	Předepsaná hodnota hladiny akustického tlaku v místnosti										45
										L _{so} < L _{p,A}	38 < 45
										Vyhovuje	

Přenos hluku přes konstrukci do objektu

Zařízení č.3 je umístěno na střeše a součtová hladina hluku do okolí je

$$L = 10 * \log(10^{0,1*L1} + 10^{0,1*L2} + 10^{0,1*L3}) = 10 * \log(10^{0,1*42} + 10^{0,1*51} + 10^{0,1*48} + 10^{0,1*39} + 10^{0,1*52} + 10^{0,1*45}) = 56,1 \text{ dB}$$

Posouzení na šíření hluku do místnosti přes střešní konstrukci

$$D = L_1 - L_2 = R + 10 \log \frac{A}{S}$$

Součtová hladina hluku z VZT jednotky L₁ = 56,1dB

Hladina hluku v chráněné místnosti L₂ = ? db

Součtový stupeň vzduchové neprozvučnosti $R = 39 \text{ dB}$

Plocha posuzovaná pod strojovnou $S = 10 \times 5 \text{ m} = 50 \text{ m}^2$

Objem místnosti pod posuzovaným zařízením $O = 50 \times 5 = 250 \text{ m}^3$

$\alpha = 0,15 = A = 250 \times 0,15 = 37,5 \text{ m}^2$

$D = 39 + 10 \log 37,5/50 = 37,75 \text{ dB}$

$L_2 = L_1 - D = 37,75 \text{ dB} < 45 \text{ dB} = \text{Vyhovuje}$

Výpočet útlumu hluku ve volném prostředí

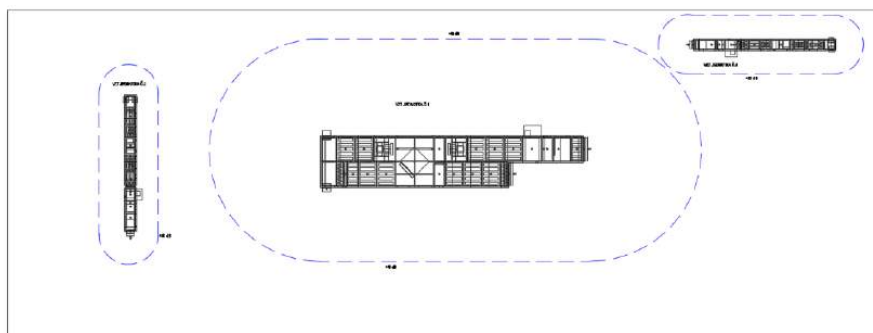
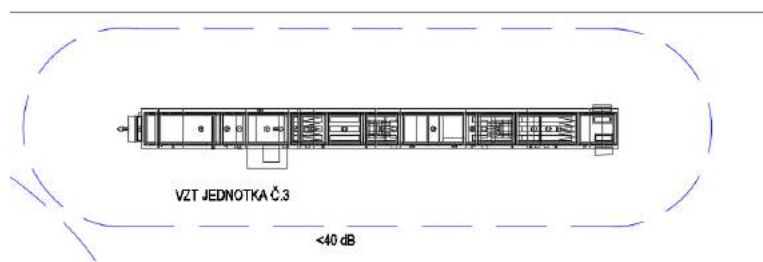
Výpočet byl proveden ve výpočtovém programu greif-akustika kde vyšlo že útlum hluku bude uskutečněn v pásmu 8m od VZT jednotky, nedojde tedy k ohrožení okolních objektů, jelikož se toto pásmo nachází na střeše objektu

VÝPOČET AKUSTICKÉHO TLAKU Z VÝKONU NA VOLNÉ ZVUKOVÉ PLOŠE

$$L_p = L_w + 10 \cdot \log(Q/4\pi r^2) = 39,8 \text{ [dB]}$$

© Greif-akustika, s.r.o.

L_w	[dB]	56,1	... hladina akustického výkonu
Q	[-]	1	... směrový činiteľ pro daný směr $Q = 1$, až 8
r	[m]	2	... vzdálenost od myšleného středu ak. zdroje



Obr. 57 Šíření hluku do okolí výpočet zař. 3

Zařízení č.3 odvod sání

ozn.	ŠÍŘENÍ HLUKU OD VENTILÁTORU DO MÍSTNOSTI	Hladiny akustického tlaku a výkonu a útlumy v oktávových pásmech									
		32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
	frekvence (Hz)										
L_{vv}	Hluk ventilátoru										
L_{vv}	Hladina akustického výkonu zdroje 1	0	27	33	37	28	9	4	10	14	39
K_a	Hladina akustického výkonu zdroje 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
L_{vv}	součet	3	27	33	37	28	10	5	10	14	39
D_p	Přirozený útlum										
	oblouky 2x	0	0	2	4	6	6	6	6	6	
	přirozený útlum rovné potrubí	3	3	0,3	0,15	0,1	0,06	0,06	0,06	0,06	
	T- kus			1	1	2	2	3	3	3	
	Útlum koncovým odrazem	7	7	6	6	5	5	4	4	3	
	útlum tlumič hluku 1										
	útlum tlumiče hluku 2 (např. ohebné potr.)										
L_{v1}	Hladina akustického výkonu ve výústce	0	17	24	26	15	0	0	0	2	28
L_{vy}	Hladina akustického výkonu výústky										21
K	Korekce na počet výústek							počet výústek:	1		0
L_s	Hladina akustického výkonu všech výústek										21
Q	směrový činitel										1
r	vzdálenost od výústky k posluchači										2
A	pohltivá plocha místnosti	plocha všech povrchů místnosti (m2)					160	pohltivost (-)	0,2		32
L_{so}	Hladina akustického tlaku v místě posluchače										21
$L_{p,A}$	Předepsaná hodnota hladiny akustického tlaku v místnosti										45
										$L_{so} < L_{p,A}$	38<45
										Vyhovuje	

Tab.13. Útlumy hluku

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.15

Návrh chladících boxu

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

NÁVRH CHLADÍRNY

Skladovaná surovina : vepřové maso

- vhodná uskladňovací teplota : 0/2 °C
- vhodná relativní vlhkost : 85 - 95 %
- doba uskladnění : 1 týden
- 300 kg/m²
- měrné teplo před zmrznutím : 2,2 - 25 KJ/kg
- výměna vzduchu : 2 / hod

Tepelné bilance :

Tepelné zisky stěnami

izolace z polyuretanu : $\lambda = 0,025 \text{ W/mK}$

tl. izolace 150 mm

$$U = \frac{\lambda}{s_i} = \frac{0,025}{0,151} = \underline{0,1667 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

$$Q_{iz} = U \cdot \sum (S \cdot \Delta t) \cdot 86,4 = 0,1667 \cdot ((7,8.3+7,05.3) \cdot 29 + (7,8.3+7,05.3) \cdot 25) \cdot 86,4 = \underline{9\,844,74 \text{ KJ/den}}$$

Tepelné zisky výměnou vzduchu

objem místnosti : $V = 7,8 \cdot 7,05 \cdot 3 = \underline{164,97 \text{ m}^3}$

$$t_i = 1^\circ\text{C} \quad h_i = 12 \text{ KJ/kg} \quad \rho_i = 1,24 \text{ kg/m}^3 \quad \phi_i = 85\%$$

$$t_e = 30^\circ\text{C} \quad h_e = 65 \text{ KJ/kg} \quad \phi_e = 50\%$$

$$Q_{\text{výměnou vzduchu}} = (h_e - h_i) \cdot V \cdot X_{24h} \cdot \rho_i = (65 - 12) \cdot 165 \cdot 15 \cdot 1,24 = \underline{162\,657 \text{ KJ/den}}$$

Tepelné zisky od osvětlení

$$Q_{\text{osvětlení}} = S_{\text{podlahy}} \cdot P_{\text{osvětlení}} \cdot 3,6 = 54,99 \cdot 15 \cdot 3,6 = \underline{2\,969,5 \text{ KJ/den}}$$

Tepelné zisky od práce osob

$$Q_{po} = E_{po} \cdot n_{osob} \cdot n_{hodin} \cdot 3,6 = 250 \cdot 3 \cdot 8 \cdot 3,6 = \underline{21\,600 \text{ KJ/den}}$$

Tepelné zisky od práce strojů

použití strojů není uvažováno $\rightarrow 0 \text{ KJ/den}$

Tepelné zisky prací ventilátorů

$$Q_{odh} = P_{vent} \cdot n_{vent} \cdot n_{hod} \cdot 3,6 = 380 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 3,6 = \underline{27\,360 \text{ KJ/den}}$$

Tepelné zisky odtáváním

$$Q_{\text{odt}} = P_{\text{TT}} \cdot n_{\text{odt}} \cdot 3,6 = 0,8 \cdot 2625 \cdot 2 \cdot 3,6 = \underline{15\,120 \text{ KJ/den}}$$

Celkové tepelné zisky

$$Q_{\text{sklad}} = Q_{\text{izol}} + Q_{\text{výměnou vzduchu}} + Q_{\text{osvětlení}} + Q_{\text{po}} + Q_{\text{prací voz.}} + Q_{\text{vent}} + Q_{\text{odt}} = 9\,844,74 + 162\,657 +$$

2\,969,5

$$+ 21\,600 + 27\,360 + 15\,120 = \underline{239\,551 \text{ KJ/den}}$$

Tepelné zisky zchlazováním zboží

množství sklad. zboží : $M = 11,4$ tuny

obrat : $0,2 \cdot M = 2,28$ tuny

PŘEDCHLAZENÍ ZBOŽÍ NAD BODEM MRZNUTÍ

$$Q_{\text{zboží}} = \text{obrat} \cdot c_{p1} \cdot (t_z' - t_z'') = 2280 \cdot 2,3 \cdot (20 - 1) = \underline{99\,636 \text{ KJ/den}}$$

Rezerva

$$Q_{\text{rezerva}} = 10\% \cdot (Q_{\text{sklad}} + Q_{\text{zboží}}) = 0,1 \cdot (239\,551 + 99\,636) = \underline{33\,919 \text{ KJ/den}}$$

Celkové tepelné zatížení prostoru

$Q = Q_{\text{SKLAD}} + Q_{\text{ZBOŽÍ}} + Q_{\text{REZERVA}} = 239\,551 + 99\,636 + 33\,919 = 373\,106 \text{ KJ/den} \rightarrow$ výkon pro pokrytí Q je 4,32 kW

NÁVRH : SCHIESSL MTE 44H4

výkon : 4,53 kW

přůtok vzduchu : 2400 m³/h

dosah proudu vzduchu : 9m

ventilátor : 4 x 250 - výkon 380 W

rozměry : 2089 x 614 x 244 mm



Seite 3



Technische Daten

Typ MTE...H4	Bestell-Nr.	Nennleistung ¹⁾	Leistung ¹⁾	Luftmenge m ³ /h	Wurfweite m	Oberfläche ³⁾ m ²	Rohrinhalt dm ³	elektrische Abtauung W	Anschlüsse	
		t ₀ = -8°C DT1 = 8K R404A(kW)	t ₀ = -8°C DT1 = 8K R22 (kW)						Eintritt (SAE) ø mm	Austritt ø mm
Lamellenabstand 4 mm, ohne Abtauheizung										
13H4	164.2101	1,03	0,85	670	6	3,9	0,8		1/2"	16
14H4	164.2102	1,21	1	600	5	5,2	1,2		1/2"	16
23H4	164.2103	2,05	1,69	1340	7	7,8	1,6		1/2"	16
24H4	164.2104	2,24	1,85	1200	6	10,4	2,3		1/2"	16
33H4	164.2105	2,78	2,29	2010	9	11,7	2		1/2"	16
34H4	164.2106	3,59	2,97	1800	7	15,6	3,4		1/2" ±	22
43H4	164.2107	3,89	3,21	2680	10	15,6	2,7		1/2" ±	22
44H4	164.2108	4,53	3,74	2400	9	20,8	4		1/2" ±	22
Lamellenabstand 4 mm, mit Abtauheizung										
13H4 ED	164.2121	1,03	0,85	670	6	3,9	0,8	450	1/2"	16
14H4 ED	164.2122	1,21	1	600	5	5,2	1,2	450	1/2"	16
23H4 ED	164.2123	2,05	1,69	1340	7	7,8	1,6	900	1/2"	16
24H4 ED	164.2124	2,24	1,85	1200	6	10,4	2,3	900	1/2"	16
33H4 ED	164.2125	2,78	2,29	2010	9	11,7	2	1330	1/2"	16
34H4 ED	164.2126	3,59	2,97	1800	7	15,6	3,4	1330	1/2" ±	22
43H4 ED	164.2127	3,89	3,21	2680	10	15,6	2,7	1750	1/2" ±	22
44H4 ED	164.2128	4,53	3,74	2400	9	20,8	4	1750	1/2" ±	22

1) Nennleistungen unter Bedingungen bei praktischer Anwendung in feuchter Luft (wet-conditions)

Kältemittel R404A; Lufttemperatur 0 °C, Verdampfungstemperatur -8 °C, TD1 8 K

2) Standardleistungen in trockener Luft (dry-conditions). Testklasse SC2; Kältemittel R22; Lufttemperatur 0 °C, Verdampfungstemperatur -8 °C, TD1 8 K

3) Oberfläche luftbespült

⊗ thermostatisches Ventil mit Außendruck-Kompensator anwenden

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.16

Návrh přípravy teplé vody dle ČSN 06 0320

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Návrh přípravy teplé vody dle ČSN 06 0320

Norma ČSN 06 0320 popisuje návrh zařízení pro přípravu teplé vody poměrně jednoduchým algoritmem, který vychází z empiricky stanovených potřeb teplé vody a dále z předpokladu teploty studené vody $\theta_1 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$ a teploty teplé vody před výtokovou armaturou $\theta_3 = 55 \text{ }^\circ\text{C}$. Bilance potřeby teplé vody a potřeby tepla dle normy ČSN 06 0320 jsou, vč. návrhu zásobníkového ohřívače, popsány a aplikovány níže.

Stanovení potřeby teplé vody

Celková potřeba teplé vody V_{2P} dané periodě (zpravidla se volí perioda 1 den, tj. 24 hodin) se stanoví jako součet potřeby teplé vody pro mytí osob V_o , pro mytí nádobí V_j a pro úklid V_u dle vztahu:

$$V_{2P} = V_o + V_j + V_u \quad [\text{m}^3/\text{per}]$$

$$V_o = n_i \cdot \sum (n_d \cdot U_o \cdot \tau_d \cdot P_d) \quad [\text{m}^3/\text{osoba}]$$

$$V_j = n_j \cdot V_d \quad [\text{m}^3/\text{osoba}]$$

$$V_u = n_u \cdot V_d \quad [\text{m}^3/\text{osoba}]$$

kde jednotlivé potřeby teplé vody jsou definovány jako:

V_{2p} – celková potřeba teplé vody v periodě

V_o – je potřeba teplé vody na mytí osob (m^3/osoba)

V_j – je potřeba teplé vody na mytí nádobí (m^3/osoba)

V_u – potřeba teplé vody na úklid (m^3/osoba)

n_i – počet uživatelů

n_d – počet dávek pro mytí osob

U_o – přítok teplé vody do baterie pro příslušnou dávku m^3/s

τ_d – doba dávky

P_d – součinitel prodloužení doby dodávky

n_j – počet jídel

V_d – objem dávky na mytí nádobí , popř. úklid (m³/s)

n_u – počet jednotkových ploch

Prodejna se sociálním zázemím pro zaměstnance

Stanoví se dle druhu objektu uvedeného v ČSN 060320 – Tepelná soustava v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování – Tabulka C.3 Bilance potřeby TV a tepla (Hygienické zařízení podniků)

Výpočet potřeby teplé vody na mytí osob

$$V_o = n_i \cdot \sum (n_d \cdot U_o \cdot \tau_d \cdot P_d) \quad [m^3/osoba]$$

Zařizovací předmět	Počet dávek pro mytí osob n_d	Přítok teplé vody do baterie pro příslušnou dávku U_o		Doba dávky τ_d		Součinitel prodloužení doby dodávky P_d	Dávka na osobu TV /použití	Počet uživatelů n_i	Dílčí potřeba teplé vody na mytí osob
		[m ³ /h]	[l/s]	[s]	[h]				
Umyvadlo	3,00	0,14	0,04	50,00	0,014	1,00	5,85	15	0,09
Dřez	3,00	0,14	0,04	50,00	0,014	1,00	5,85	15	0,09
Sprcha	1,00	0,23	0,06	400,00	0,110	1,00	25,20	15	0,38
Celková potřeba teplé vody na mytí osob $\sum V_o =$									0,56

Výpočet potřeby na úklid

$$V_u = n_u \cdot V_d \quad [m^3/osoba]$$

Měrná jednotka	Činnost	Spotřeba V2P m ³ /den	Součinitel současnosti s	Počet jednotek	Celková spotřeba V2P m ³ /den
100 m ²	úklid	0,02	0,8	11,28	0,18
Celková potřeba teplé vody na mytí osob $\sum V_o =$					0,180

$$V_{2P} = V_o + V_j + V_u \quad [m^3/per]$$

$$V_{2P} = 0,56 + 0 + 0,18 = \underline{\underline{0,74 m^3/den}}$$

Celková potřeba tepla během jedné periody

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} = \quad [\text{kWh/den}]$$

$$Q_{2p} = c \cdot V_{2p} (t_{TV} - t_{SV}) \cdot (1 + z) = \quad [\text{kWh/den}]$$

Kde:

$$Q_{2p} - \text{teplo odebrané z ohřivače teplé vody} \quad [\text{kWh/den}]$$

$$Q_{2t} - \text{teoretické teplo odebrané z ohřivače TV} \quad [\text{kWh/den}]$$

$$Q_{2z} - \text{teplo ztracené při ohřevu a distribuci} \quad [\text{kWh/den}]$$

$$z - \text{poměrná ztráta při ohřevu a distribuci} - z = 0,3 \quad [-]$$

$$c - \text{měrná tepelná kapacita vody} \quad [\text{kWh/m}^3\text{K}]$$

$$V_{2p} - \text{celková spotřeba TV pro všechny osoby} \quad [\text{m}^3/\text{den}]$$

$$t_{TS} - \text{teplota studené vody} \quad [\text{°C}]$$

$$t_{TV} - \text{teplota teplé vody} \quad [\text{°C}]$$

$$\rho - \text{hustota vody při střední teplotě zásobníku} \quad [\text{kg/m}^3]$$

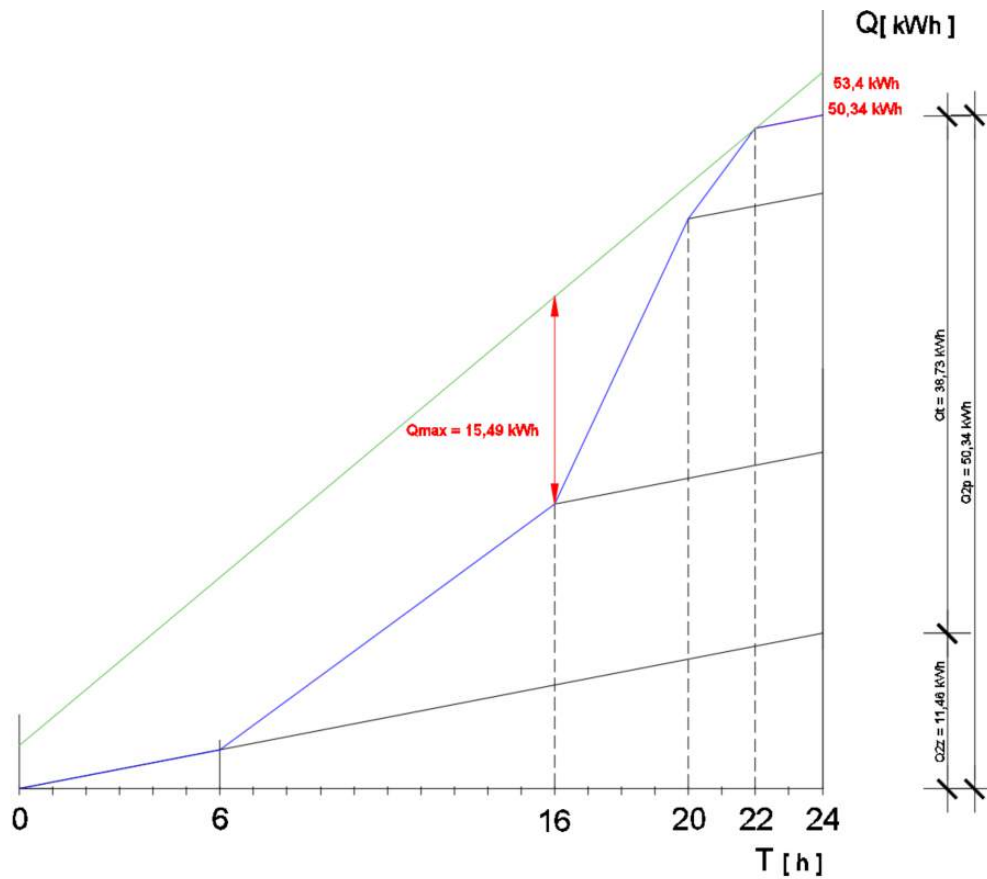
$$Q_{2t} = c \cdot V_{2p} (t_{TV} - t_{SV}) = 1,163 \cdot 0,74 \cdot (55 - 10) = \mathbf{38,73 \text{ kWh/den}}$$

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot 0,3 = 38,73 \cdot 0,3 = \mathbf{11,61 \text{ kWh/den}}$$

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} = 38,73 + 11,61 = \mathbf{50,34 \text{ kWh/den}}$$

Stanovení křivky odběru

Časové období	Předpokládané využití během dne	Q_{2t} [kWh/den]	Předpokládaný odběr v [kWh]
Od 6 do 16 hodin	35%	38,73	13,5555
Od 16 do 20 hodin	50%	38,73	19,365
Od 20 do 22 hodin	15%	38,73	5,8095



Stanovení objemu zásobníku

$$V_z = \frac{\Delta Q_{\max}}{c \cdot (t_{TV} - t_{SV})}$$

Kde:

V_z – objem zásobníku teplé vody [m³]

ΔQ_{\max} – max. rozdíl tepla mezi křivkou Q_{2p} a odběrem tepla [kWh/m³K]

c – měrná tepelná kapacita vody [kWh/m³K]

t_{TS} – teplota studené vody [°C]

t_{TV} – teplota teplé vody [°C]

$$V_z = \frac{\Delta Q}{c \cdot (t_{TV} - t_{SV})} = \frac{15,49}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,295 \text{ m}^3 = \underline{\underline{300 \text{ l}}}$$

Tepelný výkon pro ohřev TV

$$\Phi_{TV} = \frac{Q_{2p}}{t_p}$$

Kde

Φ_{TV} – Tepelný výkon zdroje [kWh]

Q_{2p} – teplo odebrané z ohřívače teplé vody [kWh/m³K]

t_p – denní doba provozu [h]

$$\Phi_{TV} = \frac{53,4}{24} = \underline{\underline{2,23 \text{ kW}}}$$

Stanovení potřebné teplosměnné plochy (60/45)

$$\Delta t = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \frac{(T_1 - t_2)}{(T_2 - t_1)}} = \frac{(60 - 55) - (45 - 10)}{\ln \frac{(60 - 55)}{(45 - 10)}} = 15,41$$

T1 ... Teplota primáru (topné vody) na vstupu do výměníku T1 = 60 °C

T2 ... Teplota primátu (topné vody na výstupu z výměníku T2 = 45°C

t1... teplota zahřívání látky (teplé vody) na vstupu do výměníku t1 = 10 °C

t2 ... teplota zahřívání látky (teplé vody) na výstupu do výměníku t2 = 55°C

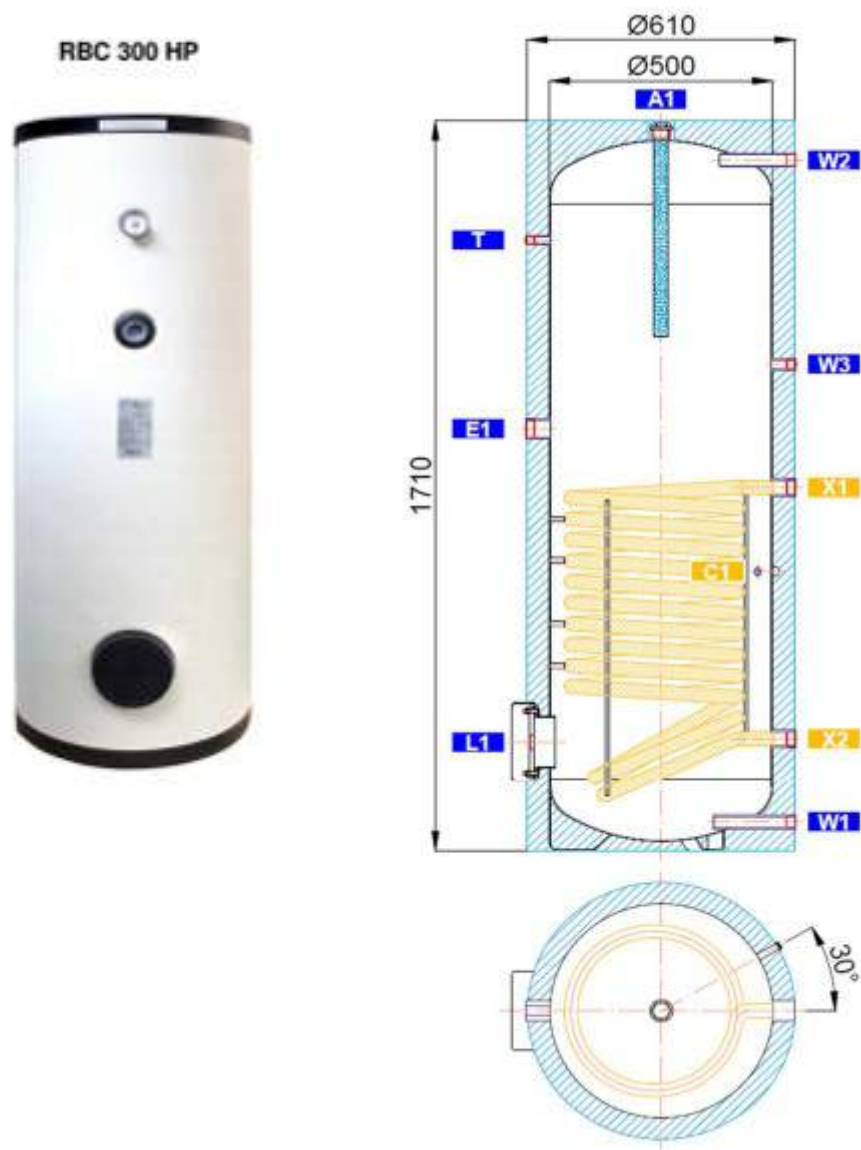
$$A = \frac{\Phi_{TV}}{U \cdot \Delta t} = \frac{2,23}{420 \cdot 15,41} = 0,344 \text{ m}^2$$


Δt ... Střední logaritmičká teplota $\Delta t = 15,41 \text{ °C}$

U ... Součinitel přestupu tepla [Wm²/k]

Φ_{TV} ..Tepelný výkon zdroje [W]

Navrhnutý zásobníkový ohřívač Regulus RBC 300 s integrovaným výměníkem steplosměnnou plochou.



RBC 300 	Základní charakteristika	
	Použití	příprava teplé vody
	Popis	zásobníkový ohřivač vody s integrovaným výměníkem a s možností připojení el. topného tělesa
	Pracovní kapalina	voda (zásobník), voda, směs voda-glykol nebo směs voda-glycerin (max. 2:1) (výměník)
	Objednací kód	3 253
	Energetické parametry (dle Nařízení Komise (EU) č. 812/2013)	
		RBC 300
	Třída energetické účinnosti	C
	Statická ztráta	81 W
	Užitný objem	286 l
	Technické údaje	
	Celkový objem zásobníku	297 l
	Objem kapaliny v zásobníku	286 l
	Objem kapaliny ve výměníku	11 l
	Plocha výměníku	1,7 m ²
	Max. teplota v zásobníku	95 °C
	Max. teplota ve výměníku	110 °C
	Max. tlak v zásobníku	10 bar
	Max. tlak ve výměníku	10 bar
	Materiály	
	Materiál zásobníku	S235JR, vnitřní povrch smaltovaný (DIN 4756)
	Materiál výměníku	S235JR+N, vnější povrch smalt (DIN 4756)
	Materiál izolace	PU pěna (tvrdá)
	Vnější povrch izolace	plast
	Příprava teplé vody z 10 °C na 45 °C při teplotě otopné vody 60 °C	
	Výměník	1450 l/h (58,8 kW)
	Rozměry, klopná výška a hmotnost	
	Průměr zásobníku	500 mm
	Průměr zásobníku s izolací	610 mm
	Celková výška zásobníku	1710 mm
	Klopná výška	1820 mm
	Hmotnost prázdného zásobníku	109 kg
	Příslušenství	
	Elektrické topné těleso	typy ETT-A, D, F, G, M
	Max. délka / výkon topného tělesa	495 mm / 6,0 kW
	Elektronická anoda	objednací kód 9 174
	Náhradní díly (magneziové anody)	
	Mg anoda (A1), G 5/4"	objednací kód 448

Elektrické topné těleso

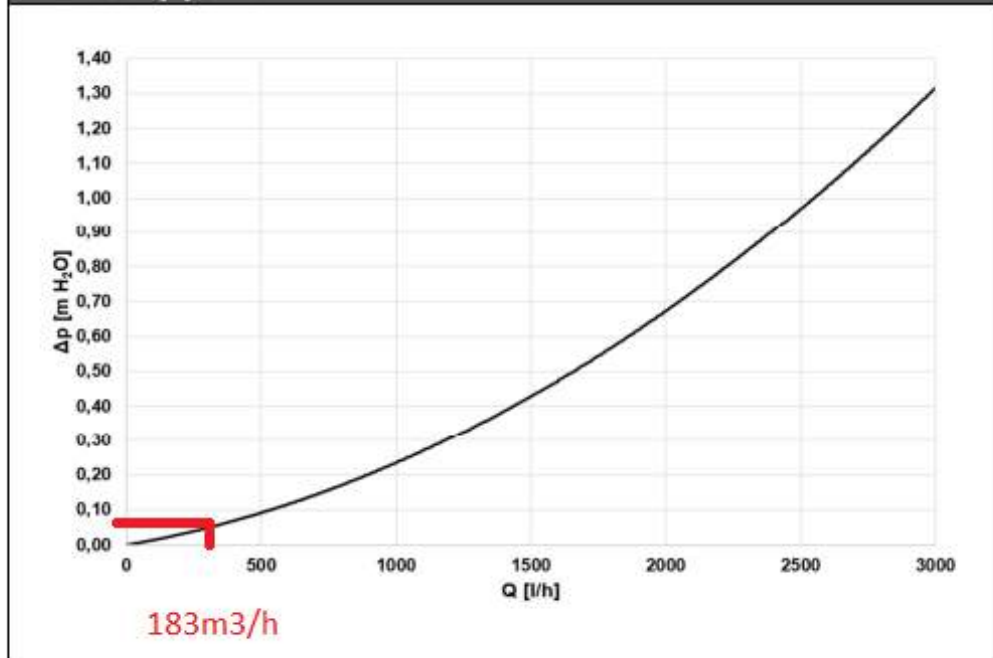
typ A

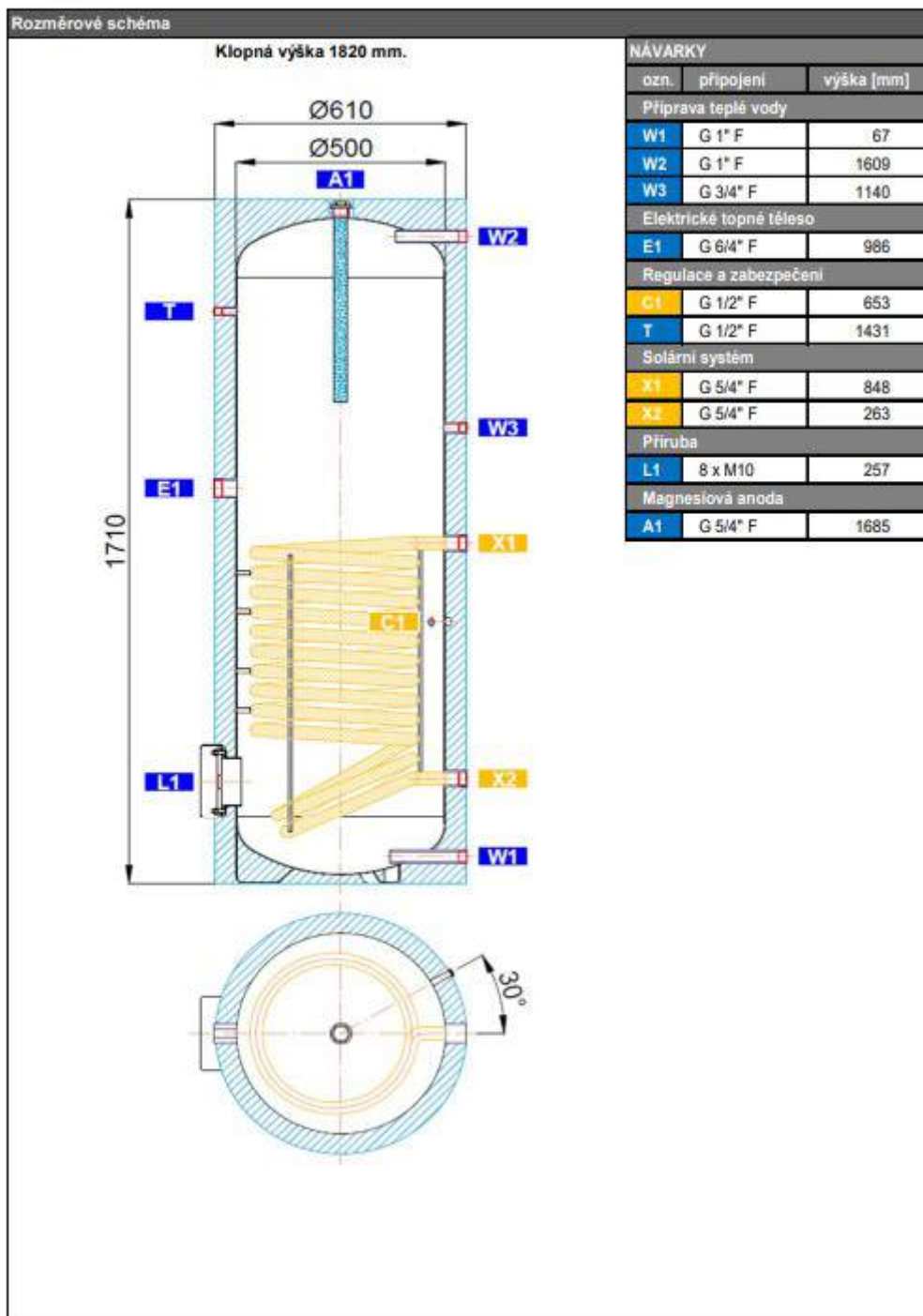


typ M


Magneziová anoda


Graf tlakové ztráty výměníku





Prodejna řeznictví

Stanoví se dle druhu objektu uvedeného v ČSN 060320 – Tepelná soustava v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování – Tabulka C.3 Bilance potřeby TV a tepla (Hygienické zařízení podniků)

Výpočet potřeby teplé vody na mytí osob

$$V_o = n_i \cdot \sum (n_d \cdot U_o \cdot \tau_d \cdot P_d) \quad [\text{m}^3/\text{osoba}]$$

Zařizovací předmět	Počet dávek pro mytí osob n_d	Přítok teplé vody do baterie pro příslušnou dávku U_o		Doba dávky τ_d		Součinitel prodloužení doby dodávky P_d	Dávka na osobu TV /použití	Počet uživatelů n_i	Dílčí potřeba teplé vody na mytí osob
		[m^3/h]	[l/s]	[s]	[h]				
Umyvadlo	3,00	0,14	0,04	50,00	0,014	1,00	5,85	4	0,02
Dřez	3,00	0,14	0,04	50,00	0,014	1,00	5,85	4	0,02
Sprcha	1,00	0,23	0,06	400,00	0,110	1,00	25,20	4	0,10
Celková potřeba teplé vody na mytí osob $\sum V_o =$									0,15

Výpočet potřeby na úklid

$$V_u = n_u \cdot V_d \quad [\text{m}^3/\text{osoba}]$$

Měrná jednotka	Činnost	Spotřeba V2P m^3/den	Součinitel současnosti s	Počet jednotek	Celková spotřeba V2P m^3/den
100 m^2	úklid	0,02	0,8	1,56	0,02
Celková potřeba teplé vody na mytí osob $\sum V_o =$					0,020

$$V_{2P} = V_o + V_j + V_u \quad [\text{m}^3/\text{per}]$$

$$V_{2P} = 0,15 + 0 + 0,02 = \underline{\underline{0,17 \text{ m}^3/\text{den}}}$$

Celková potřeba tepla během jedné periody

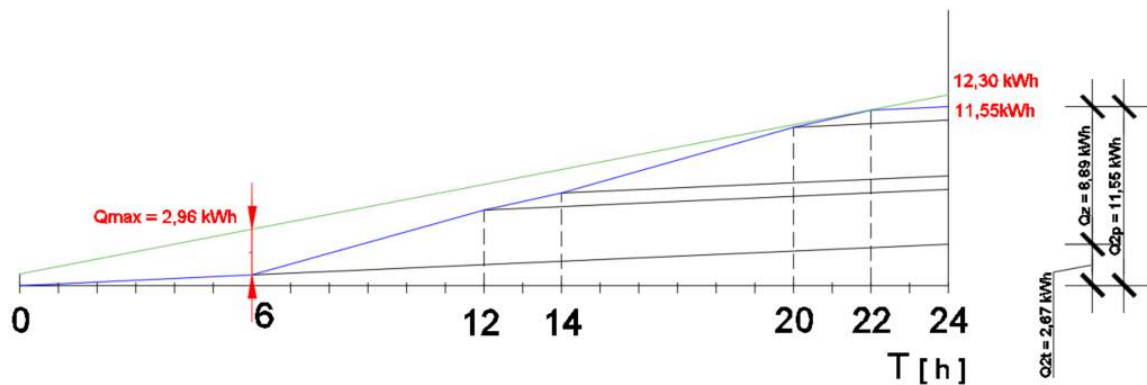
$$Q_{2t} = c \cdot V_{2p} (t_{TV} - t_{SV}) = 1,163 \cdot 0,17 \cdot (55 - 10) = \underline{\underline{8,89 \text{ kWh/den}}}$$

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot 0,3 = 8,89 \cdot 0,3 = \underline{\underline{2,67 \text{ kWh/den}}}$$

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} = 8,89 + 2,67 = \underline{\underline{11,55 \text{ kWh/den}}}$$

Stanovení křivky odběru

Časové období	Předpokládané využití během dne	Q_{2t} [kWh/den]	Předpokládaný odběr v [kWh]
Od 6 do 12 hodin	40%	8,89	3,556
Od 12 do 14 hodin	10%	8,89	0,889
Od 14 do 20 hodin	40%	8,89	3,556
Od 20 do 22 hodin	10%	8,89	0,889



Stanovení objemu zásobníku

$$V_Z = \frac{\Delta Q}{c \cdot (t_{TV} - t_{SV})} = \frac{2,96}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,056 \text{ m}^3 = \underline{\underline{80 \text{ l}}}$$

Tepelný výkon pro ohřev TV

$$\Phi_{TV} = \frac{Q_{2p}}{t_p}$$

Kde

Φ_{TV} – Tepelný výkon zdroje [kWh]

Q_{2p} – teplo odebrané z ohřívачe teplé vody [kWh/m³K]

t_p – denní doba provozu [h]

$$\Phi_{TV} = \frac{12,3}{24} = \underline{\underline{0,5 \text{ kW}}}$$

Navrhnutý zásobníkový ohřívač Dražice OKHE 80 – SMART s elektrickou topnou spirálou



OHŘÍVAČ VODY OKHE SMART

Elektrický ohřívač s inteligentním samoúčícím termostatem a možností ovládání smart aplikací.



OKHE SMART dosahuje nárůzdíl od většiny běžných ohřívačů velmi úsporné energetické třídy B a také díky tomu získal čestné uznání v soutěži o nejlepší exponát či technologii FOR ARCH GRAND PRIX.



Keramické topné těleso výrazně prodlužuje životnost ohřívače



Možnost využití nízkého tarifu elektrické energie (noční proud)



Antikoroziní vrstva nepodléhá důlčkové korozi v prostředí tvrdé a chlorované vody



Samoúčící Smart řídicí jednotka pro optimalizaci spotřeby šetří až 15 % nákladů s funkcí HDO Smart



Vysoce kvalitní izolace Covestro pro nízké tepelné ztráty a minimální provozní náklady



Elektrické krytí IP44 – možno umístit v blízkosti odběrných míst



Elektrické topné těleso je součástí ohřívače



Možnost ovládání pomocí smart phone aplikace D2D (Android / iOS)

Typ	OKHE 80-SMART	OKHE 100-SMART	OKHE 125-SMART	OKHE 160-SMART
Objem (l)	80	100	125	152
Příkon topného tělesa (W)		2 200		
Třída energetické účinnosti		B →		C →
Výška ohřívače (mm)	740	885	1050	1235
Šířka ohřívače (mm)		520		
Hloubka ohřívače (mm)		550		

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.17

Návrh zdroje tepla

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Návrh zdroje tepla

Tepelná ztráta	2,67 kW
Potřebný výkon pro ohřev TV	<u>2,23 kW</u>
Celkový návrhový výkon pro zimní období	<u>4,9 kW</u>
Návrh kondenzačního kotle :	Viadrus K4G1H24
Výkon vytápění :	4,6– 24 kW
Hmotnost :	26 kg
Expanzní nádoba:	10l
Max. teplota spalin :	80 °C



Obr.23 Kondenzační kotel BAXI

Technické parametry

Variantha		K4G1H24XX	K4G1H33XX	K4G2H24XX	K4G2H33XX	K4G3H24XX	K4G3H33XX
Příprava teplé vody	*	bez přípravy (jen topení)		průtokový ohřev		externí bojler	
Palivo ¹⁾	*	zemní plyn (propan)					
Kategorie spotřebiče	*	I ₂ , I ₃ (I ₂₀)					
Třída NO _x	*	5					
Výkonový rozsah kotle	kW	4,6–24	6,5–33	5–24	6,5–33	5–24	6,5–33
Jmenovitý výkon 50 / 30 °C	kW	P=24	P=33	P=24	P=33	P=24	P=33
Jmenovitý výkon 80 / 60 °C	kW	22,2	30,5	22,2	30,5	22,2	30,5
Účinnost při minimálním výkonu 50 / 30 °C	%	< 105					
Účinnost při jmenovitém výkonu 80 / 60 °C	%	< 98					
Jmenovitý tepelný příkon největší	kW	Q=22,8	Q=31,4	Q=22,8	Q=31,4	Q=22,8	Q=31,4
Jmenovitý tepelný příkon nejmenší	kW	Q=4,6	Q=6,3	Q=4,6	Q=6,3	Q=4,6	Q=6,3
Maximální teplota spalin	°C	85					
Rozměry kotle (šířka × výška × hloubka)	mm	460 × 720 × 350					
Hmotnost	kg	26	28	27,5	29,5	26,5	28,5
Průměr připojení přívodu vzduchu	mm	80 / 100					
Průměr připojení odkouření	mm	60 / 80					
Minimální výkon 50 / 30 °C	kW	P=5	P=6,5	P=5	P=6,5	P=5	P=6,5
Objemový průtok paliva (zemní plyn)	m ³ /h	0,5–2,4	0,68–3,3	0,5–2,4	0,68–3,3	0,5–2,4	0,68–3,3
Objemový průtok paliva (propan)	m ³ /h	0,2–0,9	0,28–1,28	0,2–0,9	0,28–1,28	0,2–0,9	0,28–1,28
Hmotnostní průtok spalin	kg/h	8–45	11–62	8–45	11–62	8–45	11–62
Objem expanzní nádoby	l	10					
Maximální pracovní přetlak vody	bar	3					
Rozsah nastavení topné vody	°C	25–85					
Rozsah nastavení teplé vody	°C			35–60		35–60	
Připojovací přetlak paliva	mbar	20	37	20	37	20	37
Hladina hluku	dB	< 50					
Výstup topné vody do topného systému	*	¾"					
Výstup topné vody do ohříváče	*			½"		½"	
Vstup vratné vody z topného systému	*	¾"					
Vstup vratné vody z ohříváče	*			½"		¾"	
Připojka plynu	*	¾"					
Připojovací napětí	*	1/IV/PE 230VAC 50 Hz, TN-S					
Elektrický příkon včetně čerpadla	W	110					
Elektrické krytí	IP	40					

¹⁾ standardně je dodávána verze na zemní plyn, verze na propan je na objednávku

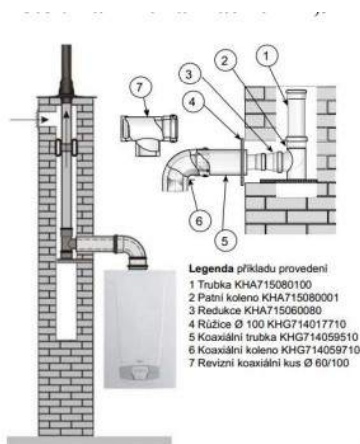
Techn. parametry

Odvod spalin

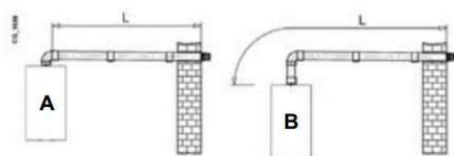
Kotel provedení C:

Na umístěvaný spotřebič nejsou kladeny zvláštní požadavky na objem prostoru větrání ani na přívod vzduchu, neboť si přisávají vzduch pro spalování z venkovního prostoru a spaliny odvádějí tamtéž pomocí vestavěného ventilátoru. Kotel bude připojen koaxiálním potrubím přívodu vzduchu a odtahu spalin.

Kotel : Viadrus K4G1H24 – koaxiální odkouření 60/100mm



Maximální délka odkouření korigované dle provedení



A	$L_{max} = 10 \text{ m} - \text{Ø } 60/100 \text{ mm}$
B	$L_{max} = 25 \text{ m} - \text{Ø } 80/125 \text{ mm}$

Maximální délka odkouření : $L_{max} = 10 \text{ m}$

Skutečná délka : $L=2\text{m}$

Typ odkouření	Max. součtová délka odtahu spalin a přívodu vzduchu	Zkrácení délky při použití 1 kolena 90°	Zkrácení délky při použití 1 kolena 45°	Průměr vnějšího vývodu
KOAXIÁLNÍ 60 / 100	10 m	1 m	0,5 m	100
KOAXIÁLNÍ 80 / 125	25 m	1 m	0,5 m	125
DĚLENÉ 80 / 80	60 m	0,5 m	0,25 m	80

První koleno na kotli se do výpočtu nezapočítává.
 Spádování potrubí musí být min. 30mm / 1 m

Obr. 24 Odkouření plynového kondenzačního kotle

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

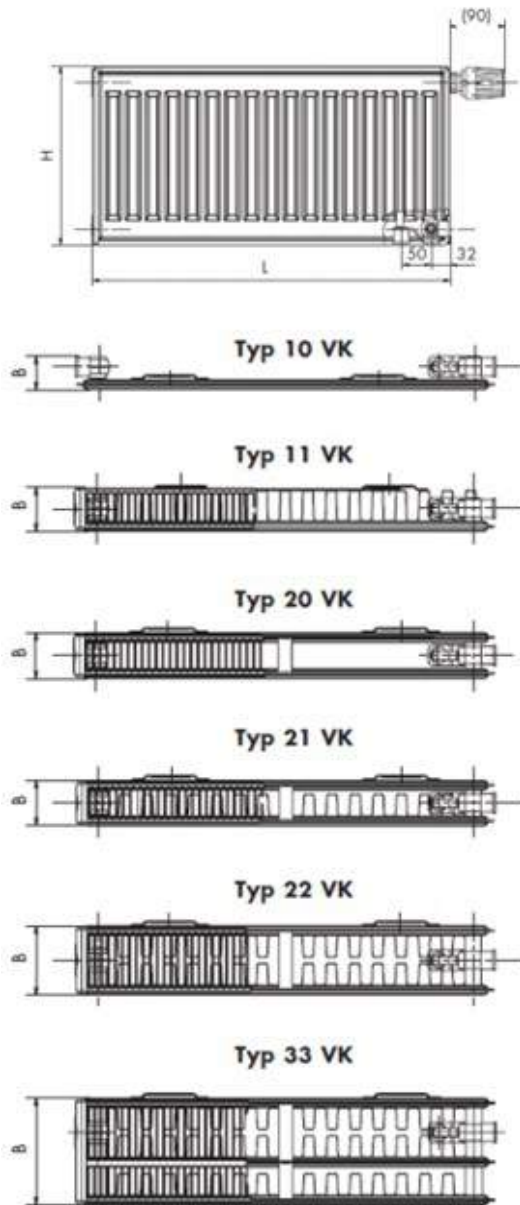
Příloha č.18

Návrh otopných těles

Student:
Vedoucí diplomové práce

Bc. Tomáš Pospíšil
Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Návrh otopných těles



HEIMEIER VEKOLUX

Připojovací šroubení s vypouštěním pro
otopná tělesa s integrovanou ventilovou
vločkou, rohové provedení



H Šroubení
HEIMEIER VEKOLUX



Termostatická hlavice
HEIMEIER typ K
Připojovací závit M 30 x 1,5

Obr. 54 Návrhové tabulky pro otopná tělesa

Pro část 3 jsou navrženy otopné tělesa od firmy Korádo v provedení ventil kompaktní pro teplotní spád 60/45 °C

Číslo míst.	Název místnosti	Objem V [m ³]	Teplota ti [°C]	Tepelná ztráta [W]	Teplotní spád [°C]	Navrhnuté těleso	Návrhový výkon pro teplotní spád 80/60°C [W]	Skutečný průtok pro teplotní spád 60/45 °C [W]
104	Příprava pečiva	8,32	20,00	343	60/45	20VK-900/600	493	394
108	Chodba	20,50	15,00	425	60/45	11VK-800/600	543	434
110	Denní místnost	9,90	20,00	540	60/45	21VK-900/600	640	512
111	Šatna muži	5,60	20,00	149	60/45	10VK-600/600	203	162
112	Wc muži	3,90	20,00	81	60/45	10VK-400/600	136	109
112.1	Sprchy muži	1,60	24,00	99	60/45	10VK-500/600	142	114
113	Šatna ženy	9,20	20,00	233	60/45	11VK-500/600	279	223
114	Wc ženy	4,30	20,00	126	60/45	10VK-600/600	203	162
114.1	Sprchy ženy	1,80	24,00	179	60/45	10VK-800/600	227	182

Délka [mm]	Typ 10 VK						Typ 11 VK						Typ 20 VK			Typ 21 VK					
	Výška [mm]						Výška [mm]						Výška [mm]			Výška [mm]					
	300	400	500	600	700	900	300	400	500	600	700	900	500	600	700	300	400	500	600	700	900
400			96	114	130	163	102	132	160	187	212	259	157	183	207	138	173	206	237	266	318
500	76	98	120	142	163	204	128	165	200	233	265	323	196	229	259	173	217	258	296	332	398
600	91	118	144	170	195	245	153	198	240	280	318	387	236	275	311	207	260	309	356	398	477
700			168	199	228	286	178	231	280	327	371	452	275	321	363	242	303	361	415	465	557
800			192	227	260	327	204	263	319	374	424	517	314	366	415	276	347	412	474	531	636
900			216	256	293	368	230	296	359	420	477	582	353	412	466	311	390	464	533	598	716

Délka [mm]	Typ 10 VK						Typ 11 VK						Typ 20 VK			Typ 21 VK					
	Výška [mm]						Výška [mm]						Výška [mm]			Výška [mm]					
	300	400	500	600	700	900	300	400	500	600	700	900	500	600	700	300	400	500	600	700	900
400			115	136	156	195	122	158	191	224	254	310	188	219	248	166	208	247	285	319	383
500	91	118	144	170	195	245	153	197	239	279	317	387	235	274	311	207	260	309	356	399	479
600	109	141	172	203	233	293	183	237	287	335	380	464	282	329	372	248	312	371	427	479	574
700			201	238	272	342	214	276	335	391	444	542	329	384	434	290	364	433	498	559	671
800			230	271	311	391	244	315	382	447	507	619	375	438	497	331	416	495	569	638	766
900			259	306	350	440	275	355	430	503	571	697	422	493	558	373	467	558	640	718	862
1000			287	339	389	488	305	394	478	559	634	774	469	548	621	414	519	618	712	796	958
1100			316	373	428	538	336	434	526	615	698	851	517	603	683	455	572	680	783	878	1053

Délka [mm]	Typ 10 VK						Typ 11 VK						Typ 20 VK			Typ 21 VK				
	Výška [mm]						Výška [mm]						Výška [mm]			Výška [mm]				
	300	400	500	600	700	900	300	400	500	600	700	900	500	600	700	300	400	500	600	700
400			140	165	189	237	149	191	232	271	308	377	227	265	302	201	253	301	346	389
500	111	143	174	205	236	297	185	239	290	339	385	470	284	332	377	252	316	376	433	486
600	133	171	209	246	283	356	222	287	348	407	462	564	341	398	452	302	379	451	520	584
700			244	288	330	415	260	335	407	474	539	659	388	465	528	352	442	527	607	681
800			278	329	377	474	297	383	464	543	616	752	455	531	604	402	506	602	693	778
900			314	370	424	534	334	431	522	610	693	847	512	597	678	453	568	677	779	875
1000			348	411	471	593	371	479	580	678	770	941	569	664	754	503	632	752	866	973
1100			383	453	518	653	408	527	638	746	847	1038	626	730	830	553	695	828	953	1078

Obr. 54 Návrhové tabulky pro otopná tělesa

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.19

Dimenzování otopné soustavy

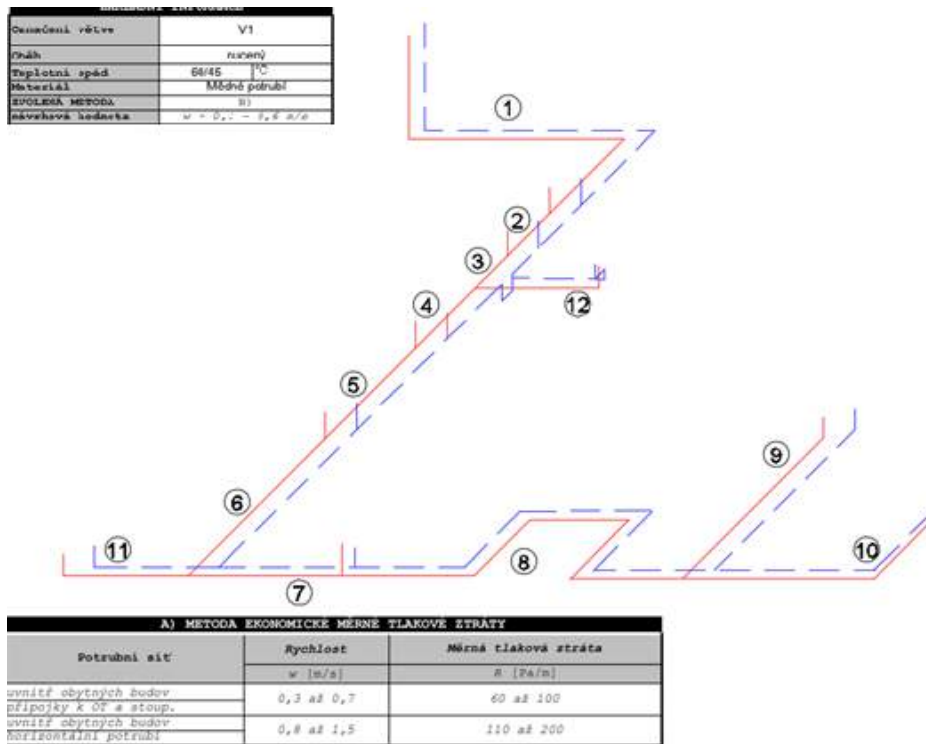
Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Návrh dimenzování potrubní sítě



obr. 24 Axonometrie vytápění

Základní okruh nejvzdálenějšího tělesa										
Č. Ú.	Q [kW]	M [kg/h]	l [m]	ξ [-]	DN	R [Pa/m]	v [m/s]	z [Pa]	R.l [Pa]	R.l+z [Pa]
1	2866	164	1,5	11	22	40,60	0,24	120	60,90	181
2	2639	151	0,8	3,2	22	32,6	0,20	20	26,08	46
3	2239	128	1,5	3,5	18	41,6	0,20	20	62,40	82
4	2157	124	1,2	6,6	18	37,9	0,19	27	45,48	72
5	2051	118	0,9	6,5	18	34,3	0,18	40	30,87	71
6	1879	108	3,4	6,5	18	30,9	0,18	63	105,06	168
7	1676	96	0,8	0,6	15	42,9	0,15	19	34,32	53
8	1036	59	4,8	0,5	15	15,6	0,12	15	74,88	90
9	543	31	2,1	0,4	15	4,61	0,07	16	9,68	26
									Σ	790
10	493	42	4,8	0,5	15	14,6	0,11	15	70,08	85
11	203	17	2,1	0,4	12	4,41	0,04	19	9,26	28
12	279	24	3,5		12	4,69	0,04	19	16,42	35
Okruh od zdroje ke R+S										
Č. Ú.	Q [kW]	M [kg/h]	l [m]	ξ [-]	DN	R [Pa/m]	v [m/s]	z [Pa]	R.l [Pa]	R.l+z [Pa]
0	4900	281	1,5	11	28	55,00	0,24	120	82,50	203
Návrh dimenze k zásobníku TV										
Č. Ú.	Q [kW]	M [kg/h]	l [m]	ξ [-]	DN	R [Pa/m]	v [m/s]	z [Pa]	R.l [Pa]	R.l+z [Pa]
13	2200	126	4,5	11	18	40,60	0,18	120	182,70	303

Tab. 23 Dimenzování rozvodů vytápění část 3

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.20

Návrh oběhových čerpadel

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Návrh čerpadel

Pro určení charakteristiky potrubní sítě je nutné vypočítat hmotnostní průtok, který čerpadlo bude přepravovat a vypočítat tlakovou ztrátu v potrubí. Tlakovou ztrátu vypočítáme jako tlakovou ztrátu třením v potrubí a tlakovou ztrátu vřazenými odpory. viz návrh rozměru potrubí.

$$m = \frac{Q}{c \cdot (t_1 - t_2)}$$

m ... hmotnostní průtok [m³/h]

Q ... přenášený výkon [Q]

c ... měrná tepelná kapacita vody (1,163 kWh/m³K)

t₁ ... teplota přívodní vody [°C]

t₂ ... teplota vratné vody [°C]

Větev vytápění

Přenášený výkon Q = 2866 W

$$m = \frac{Q}{c \cdot (t_1 - t_2)} = \frac{2866}{1,163 \cdot (60 - 45)} = 164 \text{ kg/h} = 0,164 \text{ m}^3/\text{h}$$

Tlaková ztráta okruhu p = 790 Pa

Návrhový průtok 0,164 m³/h

Navrženo čerpadlo : COMFORT 14-14 BX PD DACH

Větev přípravy TV


Přenášený výkon Q = 2200 W

$$m = \frac{Q}{c \cdot (t_1 - t_2)} = \frac{2200}{1,163 \cdot (60 - 45)} = 126 \text{ kg/h} = 0,126 \text{ m}^3/\text{h}$$

Tlaková ztráta okruhu p = 303 Pa

Návrhový průtok 0,126 m³/h

Navrženo čerpadlo : COMFORT 14-14 BX PD DACH

Pozice	Počet	Popis
	1	<p>COMFORT 15-14 BX PM DACH</p>  <p>Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku</p> <p>Výrobní č.: 97989266</p> <p>Cirkulační čerpadla Grundfos Comfort PM s bezolovnatým tělesem čerpadla vhodným pro pitnou vodu, s vysokou energetickou účinností jsou vhodná pro cirkulaci teplé vody v jedno- a vícegeneračních rodinných domech. Jsou poháněna vysokouúčinným jednofázovým, 12-pólovým motorem s trvalými magnety.</p> <p>Charakteristiky a výhody:</p> <ul style="list-style-type: none"> * rychlé a jednoduché připojení napájecího kabelu pomocí ALPHA konektoru * detekce běhu nasucho * rotor snadno přístupný pro čištění * kapalinou mazané ložisko * bez nebezpečí průsaku díky statickému těsnění * snadná údržba a čištění díky snadno demontovatelné hlavě čerpadla, která se hodí na většinu těles čerpadel konkurence * korozně odolné, bezolovnaté těleso čerpadla z mosazi * díky integrované elektronice se nevyžaduje dodatečná ochrana motoru * nižší instalační náklady díky integrovanému zpětnému ventilu a uzavírací armatuře v tělese čerpadla <p>Kapalina:</p> <p>Čerpaná kapalina: Topná voda Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 95 °C Liquid temperature during operation: 60 °C Hustota: 983,2 kg/m³ Kinematická viskozita: 1 mm²/s</p> <p>Techn.:</p> <p>Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 0.437 m³/h Výsledná dopravní výška čerpadla: 0.567 m Teplotní třída TF: 95 Schval. značky na typovém štítku: CE, VDE, WEEE</p> <p>Materiály:</p> <p>Těleso čerpadla: Mosaz MS 68 Oběžné kolo: Korozivzdorná ocel, EPDM, PPO, PTFE, Grafit</p> <p>Instalace:</p> <p>Max. provozní tlak: 10 bar Typ připojení: G Potrubní přípojka: 1 Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 140 mm</p>

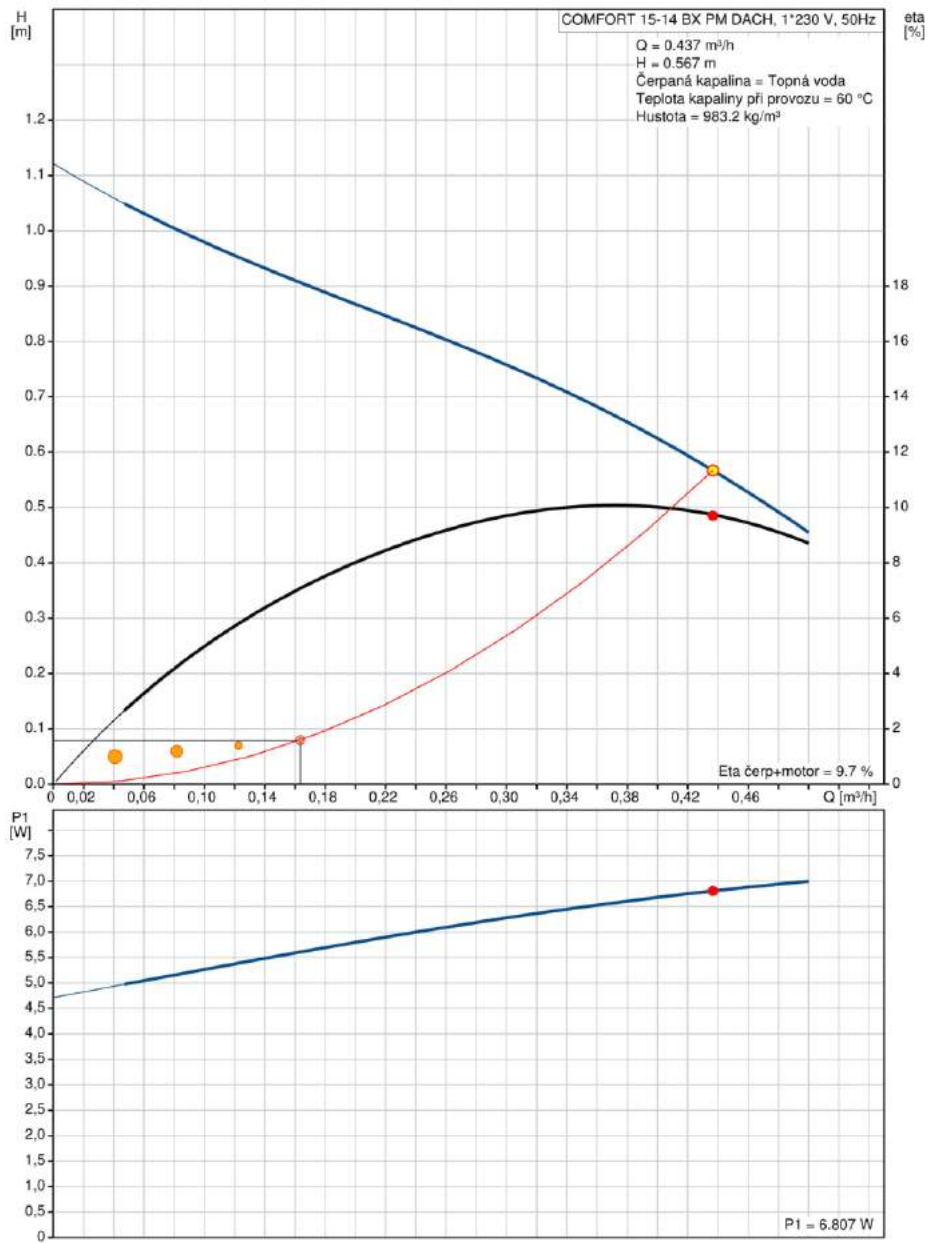


Název společnosti:
Vypracováno kým:
Telefon:

Datum: 25.11.2018

Pozice	Počet	Popis
		Elektrické údaje: Příkon pro otáčkový stupeň 3: 7 W Frekvence el. sítě: 50 Hz Jmenovité napětí: 1 x 230 V Proud - otáčky 3: 0.07 A Velikost kondenzátoru - provoz: 0.6 µF Krytí (IEC 34-5): IP44 Třída izolace (IEC 85): F
		Jiné: Čistá hmotnost: 1.35 kg Hrubá hmotnost: 1.51 kg Přepravní objem: 0.003 m ³

97989266 COMFORT 15-14 BX PM DACH 50 Hz



VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.21

Návrh expanzní nádrže

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Vstupní údaje

Výška otopné soustavy	$h =$	1,5	m
Výška manometrické roviny	$h_{mr} =$	1,0	m
Výkon zdroje tepla	$Q =$	24	kW
Maximální teplota otopné soustavy	$t_{max} =$	60	°C
Celkový objem v otopné soustavě	$V =$	0,196	m ³
Součinitel zvětšení objemu	$n =$	0,032	

Nejnižší dovolený přetlak otopné soustavy

$$p_{d,dov} \geq 1,1 \cdot h \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-3}$$

$$p_{d,dov} \geq 1,1 \cdot 1,2 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3}$$

$$p_{d,dov} \geq 12,94 \text{ kPa} \Rightarrow \text{volím } 50 \text{ kPa}$$

Nejvyšší dovolený přetlak otopné soustavy

$$p_{d,dov} \leq p_k - (h_{mr} \cdot h \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-3})$$

$$p_{d,dov} \leq 300 - (1 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3})$$

$$p_{d,dov} \leq 285 \Rightarrow \text{volím otevírací přetlak } 280 \text{ kPa}$$

Expanzní objem

$$V_e = 1,3 \cdot V \cdot n$$

$$V_e = 1,3 \cdot 0,196 \cdot 0,032$$

$$V_e = 0,008$$

Předběžný objem expanzní nádoby

$$P_{hp} = 280 \text{ kPa}$$

$$P_d = 50 \text{ kPa}$$

$$V_{ex} = (V_e \cdot (p_{hp} + p_b)) / (p_{hp} - p_d)$$

$$V_{ex} = (0,008 \cdot (280 + 100)) / (280 - 50)$$

$$V_{ex} = 0,012 \text{ m}^3$$

Průměr expanzního potrubí

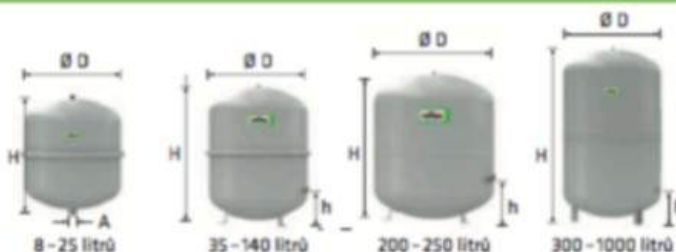
$$d_p = 10 + 0,6 \cdot Q_p^{0,5} = 10 + 0,6 \cdot 24^{0,5} = 12,9 \text{ mm} \Rightarrow \text{DN } 15$$

Návrh expanzní nádoby

Navržena expanzní nádoba **Reflex NG 12/6**

Reflex NG, N

- pro uzavřené soustavy topení a chlazení
- závitové připojení
- od 35 litrů stojaté provedení
- membrána podle DIN EN 13831
- přípustná teplota 70 °C
- koncentrace glykolu max 30 %
- schválení podle směrnice pro tlaková zařízení 97/23/EG



Typ *	Obj. číslo	Počet	Hmotnost	Ø D	H	h	A	Přetlak plynu
6 bar / 120 °C	šedá	na paletě	(kg)	(mm)	(mm)	(mm)		(bar)
NG 8/6	8230100 7230107	96	1,6	206	285	-	R ¼	1,5
NG 12/6	8240100 7240107	72	2,4	280	275	-	R ¼	1,5
NG 18/6	8250100 7250107	56	3,4	280	345	-	R ¼	1,5
NG 25/6	8260100 7260107	42	4,2	280	465	-	R ¼	1,5
NG 35/6	8270100 7270107	24	4,8	354	460	130	R ¼	1,5
NG 50/6	8001011 7001100	24	5,7	409	493	175	R ¼	1,5
NG 80/6	8001211 7001300	12	8,7	480	565	175	R 1	1,5
NG 100/6	8001411 7001500	10	11,4	480	670	175	R 1	1,5
NG 140/6	8001611 7001700	6	13,1	480	912	175	R 1	1,5
N 200/6	8213300 -	4	22,0	634	758	205	R 1	1,5
N 250/6	8214300 -	4	24,7	634	888	205	R 1	1,5
N 300/6	8215300 -	-	27,0	634	1092	235	R 1	1,5
N 400/6	8218000 -	-	47,0	740	1102	245	R 1	1,5
N 500/6	8218300 -	-	52,0	740	1321	245	R 1	1,5
N 600/6	8218400 -	-	66,0	740	1531	245	R 1	1,5
N 800/6	8218500 -	-	96,0	740	1996	245	R 1	1,5
N 1000/6	8218600 -	-	118,0	740	2406	245	R 1	1,5



Version 1.1.27

Projekt: Obchodní centrum s prodejnou Projekt číslo: 01
 Datum: 25.11.2018 Odborný poradce:
 Strana: 1 Poznámka: Část 2 vytápění

Tlaková expanzní nádoba

Naše doporučení:
 1 * Reflex N 12

Objednací číslo 8203300
 Přetlak plynu 1,0 bar (př)
 Plnicí tlak 1,7 bar (př)
 Konečný tlak 2,0 bar (př)

Využití nádoby



Vnskut 12,6 litrů
 Vvoda 4,2 litrů
 Vn 12,0 litrů

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.22

Návrh pojistného ventilu

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Výpočet vychází z ČSN 06 0830 - Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení a řeší návrh pojistného ventilu a pojistného potrubí jako ochrany proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku.

průřez sedla pojistného ventilu je stanoven ze vztahu: $S_o = \frac{2 \cdot Q_p}{\alpha_w \cdot \sqrt{p_{ot}}} \text{ [mm}^2\text{] ... pro vodu}$

$$S_o = \frac{Q_p}{\alpha_w \cdot K} \text{ [mm}^2\text{] ... pro páru}$$

kte pojistný výkon $Q_p = 2 \cdot Q_n$ [kW] ... pro výměníky skupiny A2
 $Q_p = Q_n$ [kW] ... pro ostatní zdroje

vnitřní průměr pojistného potrubí: $d_v = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{Q_p}$ [mm] ... pro případ kdy nemůže dojít k vývinu páry

$d_p = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{Q_p}$ [mm] ... pro případ kdy dochází k vývinu páry

Konstanta K [kW.mm⁻²] je závislá na stavu syté vodní páry a určí se podle následující tabulky:

p_{ot} [kPa]	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800	900	1000
K [kW.mm ⁻²]	0,5	0,67	0,82	0,97	1,12	1,26	1,41	1,55	1,69	1,83	1,97	2,1	2,37	2,64	2,91	3,18

Zdroj tepla:	Skupina:	Teplotní interval [°C]	vstup do PV	výstup z PV
<input type="radio"/> výměník tepla	A1	<input checked="" type="radio"/> $T_1 < 100$	voda	voda
<input checked="" type="radio"/> kotel	A2	$100 < T_1 < t_{2x}$	voda	směs
	A3	$100 \leq t_{2x} \leq T_1$	pára	pára
	B		pára	pára

T_1 - výpočtová teplota ohřívací vody na vstupu

t_{2x} - teplota ohřívání vody na mezi odparu při přetlaku p_{ot}

Výpočtové parametry pojistných ventilů: GIACOMINI						
jmenovitá světlost DN [mm]	1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
nejmenší průtočný průřez S_o [mm ²]	201	314	452	754		
výtokový součinitel α_w [-]	0,64	0,61	0,60	0,62		

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

p_{ot} = 300 kPa ... otevírací přetlak pojistného ventilu

Q_n = 24 kW ... jmenovitý výkon zdroje tepla

S_o = 56 mm² ... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu

1/2" ... navržený pojistný ventil

S_o = 201 mm² ... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu

d_1 = 22 mm ... minimální vnitřní průměr vstupního pojistného potrubí

d_2 = 22 mm ... minimální vnitřní průměr výstupního pojistného potrubí

Poznámka: Na vypočtený vnitřní průměr pojistného potrubí se v případě napojení pohlíží pouze orientačně. Dimenze potrubí musí vyhovovat podmínce, aby tlaková ztráta pojistného potrubí před pojistným ventilem nepřesáhla hodnotu $0,03 \cdot p_{ot}$ a celková ztráta pojistného potrubí nepřesáhla hodnotu $0,10 \cdot p_{ot}$.

CE 1115



R140

R140M

Popis

Pojistné ventily Giacomini R140/R140M slouží jako bezpečnostní zařízení bránící překročení tlaků tlakových nádob v topných systémech, v sanitárních systémech teplé a studené vody. Ventily vyhovují směrnici 97/23/ES (Směrnice PED).

Funkce

Pojistné ventily se používají v uzavřených topných systémech s expanzní nádobou, aby bylo zajištěno, že tlak kapaliny uvnitř topného systému nepřekročí limity požadované projektem. Pokud síla vyvolaná tlakem bude větší než síla pružiny působící na membránu, zvedne se membrána a začne se odpouštět přebytečná kapalina až do doby než se síly opět vyrovnají a dojde k uzavření membrány v rámci povolené tolerance. Pojistné ventily mohou být rovněž použity pro přívod studené vody sanitárních systémů. Pojistné ventily jsou dodávány kalibrované a není možné měnit hodnotu nastavení.

Verze a kódy

Typ	Kód	Připojovací rozměr	Otevírací tlak [bar]
R140	R140Y002		2,5
R140	R140Y003		3
R140	R140Y005	1/2" F x 1/2" F	3,5
R140	R140Y006		4
R140	R140Y009		6
R140	R140Y020		2
R140	R140Y022		2,5
R140	R140Y023		3
R140	R140Y025	3/4" F x 3/4" F	3,5
R140	R140Y026		4
R140	R140Y029		6
R140	R140Y040		2
R140	R140Y042		2,5
R140	R140Y043	1" F x 1" F	3
R140	R140Y045		3,5
R140	R140Y046		4
R140	R140Y049		6
R140	R140Y062		2,5
R140	R140Y063		3
R140	R140Y065	1 1/4" F x 1 1/4" F	3,5
R140	R140Y066		4
R140	R140Y069		6
R140M	R140M+Y003	1/2" M x 1/2" F	3

Technická data

- Medium: teplá a studená voda, vzduch
- Provozní teplota: 5÷110 °C
- Jmenovitý tlak: 10 bar
- Max. otevírací tlak 20%
- Min. uzavírací diference 20%
- Kategorie PED: IV

Materiály

- Tělo ventilu z mosazi (EN 12165 CW617N)
- Membrána z EPDM
- Zajišťovací kroužek z IXEF
- Vodicí kroužek membrány z IXEF
- Pružina z oceli
- Opěrná matice pružiny a čep ručního ovládnání z IXEF
- Ovládací kolečko z polyamidu PA66

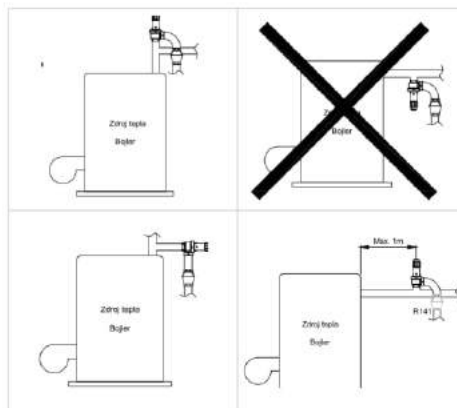
Instalace

Velikost pojistného ventilu musí navrhnout kvalifikovaný technický pracovník v souladu s platnou legislativou.

Pojistné ventily musí být nainstalovány nahoře na kotli nebo na přívodním potrubí v maximální vzdálenosti 1 metr od kotle a to na místě, které je snadno dostupné a dobře viditelné. Připojovací potrubí mezi pojistným ventilem a kotlem nesmí být přerušeno a musí mít stejný nebo větší průměr, než průměr ventilu samotného. Vypouštění pojistného ventilu musí být viditelné, pokud se použije potrubí pro odvod vody, jeho průměr nesmí být menší než průměr samotného ventilu. V případě potřeby se použije odvěrací trychtýř R141.



Pojistné ventily nesmí být montovány ovládacím kolečkem dolů! Docházelo by k usazování nečistot na membránu a následně k ovlivnění funkčnosti.



Údržba

Minimálně jednou za rok je nutné zkontrolovat funkčnost ventilu. Zvýšením tlaku v systému se vyvolá odpuštění ventilu. Pokud to není možné, kontrola se provede ručním otočením ovládacího kolečka. Pravidelným čištěním se také prodlouží životnost ventilu.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.23

Návrh tloušťky tepelné izolace Cu rozvod topné vody

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Návrh tloušťky tepelné izolace Cu rozvod topné vody

Tepelná ztráta potrubí kruhového průřezu je způsobena vedením tepla jednotlivými vrstvami potrubí a přestupem tepla do okolního prostředí. Její velikost ovlivňuje součinitel prostupu tepla válcovou stěnou (materiál trubky, materiál izolace, přestup tepla mezi povrchem potrubí a okolního prostředí), délka potrubí a rozdíl teploty média uvnitř potrubí a teploty v jeho okolí. Výpočet určuje také energetickou úsporu izolovaného potrubí a střední spotřebu izolace.

Teorie výpočtu tepelné ztráty potrubí

$$Q_{ztr} = U_o \cdot l \cdot (t_{in} - t_{out}) \quad [W]$$

Tepelná ztráta potrubí kruhového průřezu je způsobena vedením tepla jednotlivými vrstvami potrubí a přestupem tepla do okolního prostředí. Její velikost ovlivňují

- součinitel prostupu tepla válcovou stěnou U_o
 - materiál trubky - minimálně
 - materiál izolace - podstatně
 - přestup tepla mezi povrchem potrubí a okolního prostředí α_e
- délka potrubí l
- rozdíl teploty média uvnitř t_{in} potrubí a teploty v jeho okolí t_{out}

Pro vyčíslení součinitele prostupu tepla válcovou stěnou U_o musíme znát

$$U_o = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_i \cdot (d - 2 \cdot s_t)} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_t} \cdot \ln \frac{d}{d - 2 \cdot s_t} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{iz}} \cdot \ln \frac{D}{d} + \frac{1}{\alpha_e \cdot D}} \quad [W/mK]$$


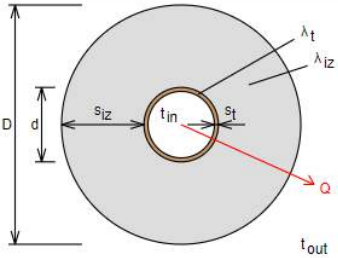
Rozměry

- vnější průměr trubky d nebo vnitřní průměr trubky a tloušťku stěny s_t [m]
- průměr potrubí D nebo tloušťky jednotlivých vrstev potrubí (např. tloušťku izolace s_{iz}) [m]


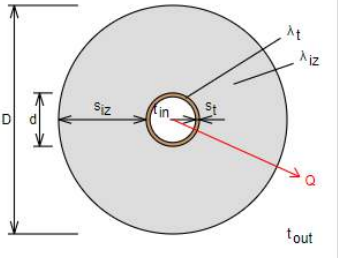
Materiálové charakteristiky

- součinitel tepelné vodivosti λ pro jednotlivé vrstvy potrubí (trubka λ_t a izolace λ_{iz}) [W / m K]
 - závisí také na teplotě daného materiálu
 - lambda materiálu trubky je ve výpočtu uvažována jako konstanta
 - lambda materiálu tepelné izolace je vypočtena z rovnice teplotní závislosti daného materiálu a součinitele při teplotě 0 °C (hodnoty požadované vyhláškou č. 193/2007 Sb. jsou udávány také pro 0 °C).
Uvažovaná teplota, pro kterou je lambda vypočtena, je teplota uprostřed izolační vrstvy. Tato teplota je aritmetickým průměrem teploty média a teploty na povrchu izolace.
Z důvodu zjednodušení probíhá výpočet pouze 2x. Při první iteraci je vypočtena povrchová teplota, z lambdy při teplotě 0 °C a při druhém průběhu již výpočet uvažuje lambda při teplotě uprostřed izolační vrstvy.
Pokud není výrobcem tepelné izolace stanovena jiná teplotní závislost, uvažujeme teplotní závislost součinitele tepelné vodivosti jako $\lambda(t) = \lambda_0 (1 + 0.0025 \cdot t)$.
Zadáte-li vlastní součinitel tepelné vodivosti materiálu izolace, potom již nedochází k jeho přepočítání podle střední teploty a výpočet proběhne pouze jednou.


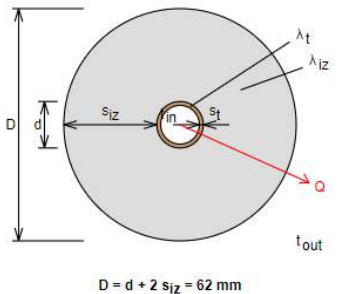
DN 22

Izolace ROCKWOOL > FLEXOROCK Rozměry izolace - tl. 25 Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K		 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
Trubka Měď Rozměry trubky - 22x1 Průměr $d = 22$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K		
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 72$ mm</p>	Potrubí Teplota média $t_{in} = 60$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 5$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = -0.9$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m	
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => $U_{0,193/2007} = 0.18$ W / m K	
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.178 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007	
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 9.3$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci	
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 38$ W/m	
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 9.8$ W/m	
Energetická úspora izolovaného potrubí	74 %	
Sřední spotřeba izolace	0.1477 m ² - platí pro plošnou izolaci	


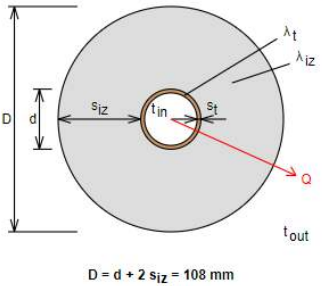
DN15

Izolace ROCKWOOL > FLEXOROCK Rozměry izolace - tl. 25 Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K		 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
Trubka Měď Rozměry trubky - 15x1 Průměr $d = 15$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K		
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 65$ mm</p>	Potrubí Teplota média $t_{in} = 60$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 5$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = -0.9$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m	
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{0,193/2007} = 0.15$ W / m K	
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.145 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007	
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 8.9$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci	
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 25.9$ W/m	
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 8$ W/m	
Energetická úspora izolovaného potrubí	69 %	
Sřední spotřeba izolace	0.1257 m ² - platí pro plošnou izolaci	

DN 12

Izolace ROCKWOOL > FLEXOROCK Rozměry izolace - tl. 25 Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K		 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
Trubka Měď Rozměry trubky - 12x1 Průměr $d = 12$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K		
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 62$ mm</p>	Potrubí Teplota média $t_{in} = 60$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 5$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = -0.9$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m	
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{0,193/2007} = 0.15$ W / m K	
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.13 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007	
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 8.7$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci	
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 20.7$ W/m	
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 7.2$ W/m	
Energetická úspora izolovaného potrubí	65 %	
Střední spotřeba izolace	0.1162 m ² - platí pro plošnou izolaci	

DN 28

Izolace - podrobné technické informace ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS Rozměry izolace - tl. 40 Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K		 <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C IZOLACE LZE POUŽÍVAT POUZE PRO TEPLoty 15 AŽ +250 °C!</p>
Trubka Měď Rozměry trubky - 28x1.5 Průměr $d = 28$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1.5$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K		
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 108$ mm</p>	Potrubí Teplota média $t_{in} = 60$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 5$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = -0.9$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m	
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => $U_{0,193/2007} = 0.18$ W / m K	
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.161 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007	
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 7.6$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci	
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 48.4$ W/m	
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 8.9$ W/m	
Energetická úspora izolovaného potrubí	82 %	
Střední spotřeba izolace	0.2136 m ² - platí pro plošnou izolaci	

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.24

Návrh dveřní clony

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

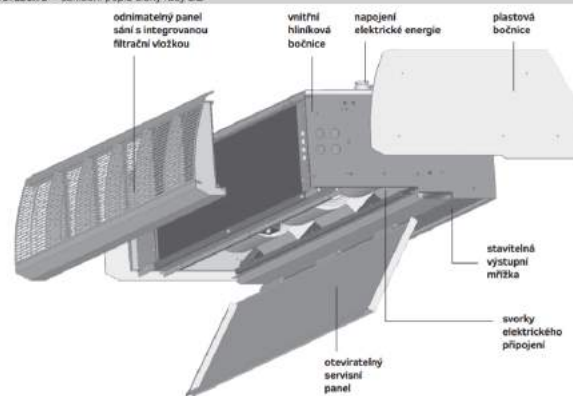
Návrh dveřní clony

V místnosti 101 bude osazena dveřní clona. Clona bude pouze větrací bez ohřevu, či chlazení, tak aby bránila vzniku hmyzu a tepelným unikům. O vnitřní klima se stará split jednotka Fujitsu, dle dřívějšího návrhu která pokrývá tepelnou ztrátu i tepelnou zátěž.

Šířka dveří 1,8 m

Navrhnutá dveřní clona DoorMaster D2-N-200

Obrázek 9 – základní popis clony řady D2



DOORMASTER

Vzduchové clony

Technické parametry, clona D2

Tabulka 3		N Nízkoteplotní				W Vodní ohřev			
DoorMaster D2		D2-N-100	D2-N-150	D2-N-200	D2-N-250	D2-W-100	D2-W-150	D2-W-200	D2-W-250
Šířka dveří (max.)	mm	1.000	1.500	2.000	2.500	1.000	1.500	2.000	2.500
Celková šířka clony	mm	1.020	1.520	2.020	2.520	1.020	1.520	2.020	2.520
Výška těla clony	mm	340	340	340	340	340	340	340	340
Hloubka těla clony	mm	700	700	700	700	700	700	700	700
Hmotnost	kg	53	83	110	135	60	88	118	150
Průtok vzduchu (max.)	m ³ /h	2 250	3 400	4 500	5 600	2 000	3 000	4 000	5 000
Jmenovité napětí		230 V / 50 Hz				230 V / 50 Hz			
Příkon ventilátorů	kW	0,5	0,75	1	1,25	0,5	0,75	1	1,25
Proud ventilátorů	A	2,2	3,3	4,4	5,5	2,2	3,3	4,4	5,5
Topný výkon (80/60°C; příkon top. tyč)	kW					18	29	40	50
Proud ohřev	A								
Celkový příkon	kW	0,5	0,75	1	1,5	0,5	0,75	1	1,5
Celkový proud	A	2,2	3,3	4,4	5,5	2,2	3,3	4,4	5,5
III. stupeň									
Průtok vzduchu	m ³ /h	2 250	3 400	4 500	5 600	2 000	3 000	4 000	5 000
Akustický tlak *	dB(A)	61	62	64	65	59	61	62	63
Akustický výkon	dB(A)	76	78	79	80	74,5	76	77,5	78,5
II. stupeň									
Průtok vzduchu	m ³ /h	2 000	3 000	4 100	5 100	1 900	2 800	3 700	4 650
Akustický tlak *	dB(A)	59	60	62	63	57	59	60	61
Akustický výkon	dB(A)	74	76	77	78	73	75	76	77
I. stupeň									
Průtok vzduchu	m ³ /h	1 600	2 400	3 250	4 000	1 600	2 400	3 250	4 000
Akustický tlak *	dB(A)	55	56	58	59	53	55	56	57
Akustický výkon	dB(A)	70	72	73	74	69	71	72	73

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.25

Posouzení stavebního detailu – dvourozměrné stacionární pole teplot a ástených
tlakvodní páry dle EN ISO 10211 a SN 73 0540 – software AREA 2017

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017

Název úlohy :
Varianta
Zpracovatel : Tomáš Pospíšil
Zakázka :
Datum : 12.11.2018

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -12.0 C
Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 98
Počet vodorovných os: 132
Počet prvků: 25414
Počet uzlových bodů: 12936

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.02000	0.04500	0.05750	0.06375	0.06688	0.06844	0.07000	0.07100	0.07286
0.07472	0.07844	0.08588	0.10075	0.11563	0.13050	0.14538	0.16025	0.17513	0.19000
0.20975	0.22950	0.24925	0.25913	0.26406	0.26653	0.26777	0.26900	0.27000	0.27125
0.27250	0.27500	0.28000	0.29000	0.30531	0.32063	0.33594	0.35125	0.36656	0.38188
0.39719	0.41250	0.42781	0.44313	0.45844	0.47375	0.48906	0.50438	0.51969	0.53500
0.55031	0.56563	0.58094	0.59625	0.61156	0.62688	0.64219	0.65750	0.67281	0.68813
0.70344	0.71875	0.73406	0.74938	0.76469	0.78000	0.79531	0.81063	0.82594	0.84125
0.85656	0.87188	0.88719	0.90250	0.91781	0.93313	0.94844	0.96375	0.97906	0.99438
1.00969	1.02500	1.04031	1.05563	1.07094	1.08625	1.10156	1.11688	1.13219	1.14750
1.16281	1.17813	1.19344	1.20875	1.22406	1.23938	1.25469	1.27000		

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.02000	0.03875	0.05750	0.07625	0.09500	0.11375	0.13250	0.15125	0.17000
0.18875	0.20750	0.22625	0.24500	0.26375	0.28250	0.30125	0.32000	0.33875	0.35750
0.37625	0.39500	0.41375	0.43250	0.45125	0.47000	0.48875	0.50750	0.52625	0.54500
0.56375	0.58250	0.60125	0.62000	0.65250	0.68500	0.71750	0.75000	0.77000	0.78125
0.79250	0.80375	0.81500	0.82625	0.83750	0.84875	0.86000	0.87000	0.88500	0.90000
0.91000	0.92000	0.93250	0.94500	0.95750	0.97000	0.98250	0.99500	1.00750	1.02000
1.03250	1.04500	1.05750	1.07000	1.08250	1.09500	1.10750	1.12000	1.13563	1.15125
1.16688	1.18250	1.19813	1.21375	1.22938	1.24500	1.26063	1.27625	1.29188	1.30750
1.32313	1.33875	1.35438	1.37000	1.38563	1.40125	1.41688	1.43250	1.44813	1.46375
1.47938	1.49500	1.51063	1.52625	1.54188	1.55750	1.57313	1.58875	1.60438	1.62000
1.63563	1.65125	1.66688	1.68250	1.69813	1.71375	1.72938	1.74500	1.76063	1.77625
1.79188	1.80750	1.82313	1.83875	1.85438	1.87000	1.88563	1.90125	1.91688	1.93250
1.94813	1.96375	1.97938	1.99500	2.01063	2.02625	2.04188	2.05750	2.07313	2.08875
2.10438	2.12000								

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	2	20	2	68
2	Baumit XPS-R	0.035	0.035	70	70	20	29	2	68
3	Fatrafol 814	0.350	0.350	13000	13000	1	34	1	2

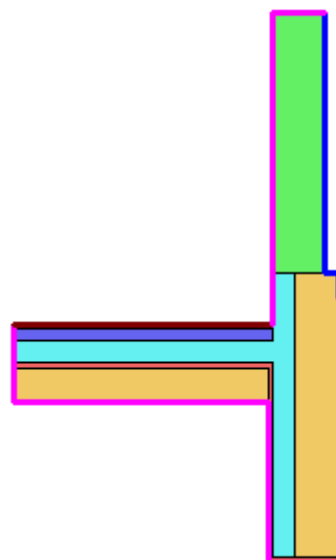
4	Fatrafol 814	0.350	0.350	13000	13000	1	2	2	60
5	Fatrafol 814	0.350	0.350	13000	13000	29	34	2	38
6	Fatrafol 814	0.350	0.350	13000	13000	29	98	38	39
7	Baumit XPS-R	0.035	0.035	70	70	29	98	39	48
8	Beton hutný 1	1.230	1.230	17	17	29	98	47	50
9	Cemix 135 - Lep	0.570	0.570	20	20	29	98	50	51
10	Dlažba keramick	1.010	1.010	200	200	29	98	51	52
11	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	34	98	34	38
12	Legovaná ocel (	20.0	20.0	1000000	1000000	8	9	68	132
13	Isover Fassil	0.037	0.037	1.000	1.000	9	28	68	132
14	Legovaná ocel (	20.0	20.0	1000000	1000000	28	29	68	132

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K); Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymežující zadanou oblast.

Geometrie detailu a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 98
Počet horizont. os: 132
Počet prvků: 25414

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,18
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	992	1056	-12.00	0.04	84.0	0.18	20.00
2	200	992	-12.00	0.04	84.0	0.18	20.00
3	192	200	-12.00	0.04	84.0	0.18	20.00
4	60	192	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
5	2	60	5.00	0.00	99.0	0.86	20.00
6	1	2	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
7	1	4357	5.00	0.00	99.0	0.86	20.00
8	4357	4358	20.90	0.13	50.0	1.24	0.00
9	4358	4390	5.00	0.00	99.0	0.86	20.00
10	4390	12838	5.00	0.00	99.0	0.86	20.00
11	12838	12842	20.90	0.13	50.0	1.24	0.00
12	12842	12843	20.90	0.13	50.0	1.24	0.00
13	12843	12851	20.90	0.13	50.0	1.24	0.00
14	12851	12852	20.90	0.13	50.0	1.24	0.00
15	12852	12854	20.90	0.13	50.0	1.24	0.00
16	12854	12855	20.90	0.13	50.0	1.24	0.00
17	12855	12856	20.90	0.13	50.0	1.24	0.00
18	3748	12856	20.90	0.17	50.0	1.24	10.00
19	3748	3764	20.90	0.13	50.0	1.24	0.00
20	3764	3828	20.90	0.13	50.0	1.24	0.00
21	3696	3828	20.90	0.13	50.0	1.24	0.00
22	1188	3696	20.90	0.13	50.0	1.24	0.00
23	1056	1188	20.90	0.13	50.0	1.24	0.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-12.0	0.04	84	-11.76	-25.61937	---
2	21.0	0.13	50	-2.48	5.49788	---
3	5.0	0.00	99	5.00	-11.93784	---
4	20.9	0.13	50	-9.10	26.64127	---
5	20.9	0.17	50	19.12	5.48002	---

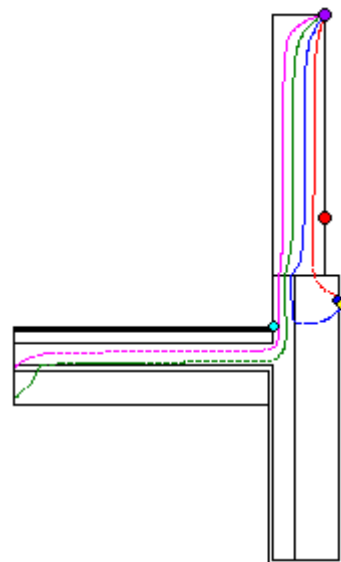
Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]
 Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
 R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
 Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
 Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
 (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
 Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
 (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

Izotermy:

— -5,00 C
 — 1,00 C
 — 8,00 C
 — 14,00 C

◆ Tsi=-11,76 C
 ◆ Tsi=-2,48 C
 ◆ Tsi=5,00 C
 ◆ Tsi=-9,10 C
 ◆ Tsi=19,12 C



NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-13.92	-11.76	-	ne	---	---
2	10.18	-2.48	0.289	ANO	20	64.9
3	4.86	5.00	1.000	ne	---	---
4	10.09	-9.10	0.088	ANO	11	238.6
5	10.09	19.12	0.946	ne	---	---

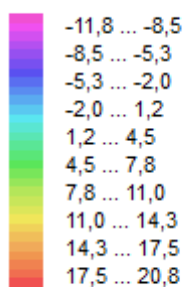
Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
 Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
 f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (21.0 C) a vnější (-12.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -12.0 C]
 KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajišťuje odstranění povrchové kondenzace [%]
 T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajišťuje odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

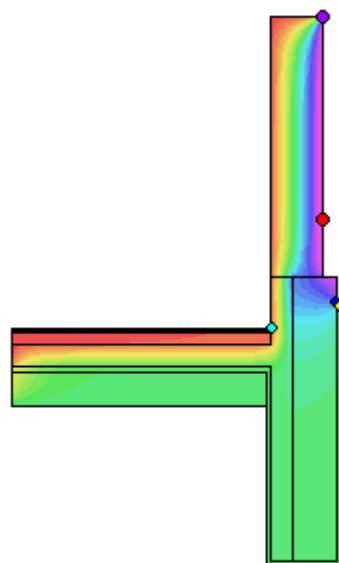
Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu

v okolním prostředí.

Teplotní pole [C]:



- Tsi=-11,76 C
- Tsi=-2,48 C
- Tsi=5,00 C
- Tsi=-9,10 C
- Tsi=19,12 C



ODHAD CHYBY VÝPOČTU PODLE EN ISO 10211:

Součet tepelných toků: 0.0620 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 94.5709 W/m
Podíl: 0.0007
Podíl je větší než 0.0001 - požadavek na přesnost není splněn.

Area 2017, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy:

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,10 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e = -12,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -12,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr = 0,819$
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.
Vypočtená hodnota: $f, R_{si} = 0,289$

$f, R_{si} < f, R_{si}, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2017, (c) 2017 Svoboda Software

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.26

Energetický štítek budovy

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	bý
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	bý
Katastrální území a katastrální číslo	bý
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	V—B Ostrava
Adresa	17. Listopadu, 70030 Ostrava
Telefon/E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	5011,5 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	3340,3 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,67 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-12,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{e,i} + \sum \chi_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N} (U_{rec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
----- ZÓNA č. 1: Prodejní plocha					
Okno východ	59,3	0,700	1,50	()	41,5
Okno jih	16,0	0,700	1,50	()	11,2
bý	3,6	1,700	1,70	()	6,1
bý	3,6	1,700	1,70	()	6,1
bý	15,8	1,100	1,50	()	17,3
bý	361,5	0,179	0,30	()	64,7
bý	861,5	0,086	0,24	()	74,1
Podlaha P1	877,3	0,276	0,45	()	139,4
Tepelné vazby				()	109,9
----- ZÓNA č. 2: Prodejna uzenin					
bý	133,2	0,179	0,30	()	23,8
bý	158,8	0,086	0,24	()	13,7
Podlaha P1	158,9	0,276	0,45	()	32,0

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupů tepla U_i ($\sum \psi_{e,i} + \sum \chi_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupů tepla U_{N_i} (U_{req}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{T1} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]	
Okna sever	15,2	0,700	1,50	()	1,00	10,6
Okna východ	11,4	0,700	1,50	()	1,00	8,0
Tepelné vazby				()		50,6
----- ZÓNA č. 3: Zázemí šatny						
Okno jih	1,2	0,700	1,50	()	1,00	0,8
řý	111,5	0,179	0,30	()	1,00	20,0
řý	234,0	0,086	0,24	()	1,00	20,1
Podlaha P1	234,0	0,276	0,45	()	0,54	34,8
řý	55,5	0,349	0,60	()	0,44	8,5
Tepelné vazby				()		63,6
Celkem	3 312,1					757,0

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

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	757,0
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,23
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven:	na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot	
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{em} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,31
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,23
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,31

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,16
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,23
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,31
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,47
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,62
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,78

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 26.11.2018

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Tomáš Pospíšil

IČ: -

Zpracoval: Tomáš Pospíšil

Podpis:

Tento protokol a stavebně 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 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

bÿ bÿ	Hodnocení obálky budovy					
Celková podlahová plocha $A_c = 1\,756,6\text{ m}^2$	stávající	doporučení				
<p>CI Velmi úsporná</p> <p style="text-align: center;">0,5 0,75 1,0 1,5 2,0 2,5</p> <p style="text-align: center;">Mimořádně neekonomická</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; font-size: 1.2em;"> 0,74 </div>					
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$	$U_{em} = H_T / A$	0,23				
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2	$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$	0,31				
Klasifikační ukazatele <i>CI</i> a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
<i>CI</i>	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,16	0,23	0,31	0,47	0,62	0,78
Platnost štítku do:			Datum vystavení štítku: 26.11.2018			
Štítek vypracoval(a):	Tomáš Pospíšil (Kvalifikace)					

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.27

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy, Výpočet energetické náročnosti budov a průměrného součinitele prostupu tepla podle vyhlášky . 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2 – software ENERGIE 2017

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	Budova užívaná orgánem veřejné moci
Prodej budovy nebo její části	Pronájem budovy nebo její části
Větší změna dokončené budovy	Budova s téměř nulovou spotřebou energie
Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	bý
Katastrální území:	bý
Parcelní číslo:	608/25
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	30.11.2018
Vlastník nebo stavebník:	V—B Ostrava
Adresa:	17. Listopadu, 70030 Ostrava
IČ:	-
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
Rodinný dům	Bytový dům	Budova pro ubytování a stravování
Administrativní budova	Budova pro zdravotnictví	Budova pro vzdělávání
Budova pro sport	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	Budova pro kulturu
Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	5011,5
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	3340,3
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,67
Celková energeticky vztázná plocha budovy A _e	[m ²]	1756,6

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
Hnědé uhlí	Černé uhlí
Topný olej	Propan-butan/LPG
Kusové dřevo, dřevní štěpka	Dřevěné peletky
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <i>podíl OZE:</i> <i>do 50 % včetně,</i> <i>nad 50 do 80 %,</i> <i>nad 80 %,</i>	
Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <i>účel:</i> <i>na vytápění,</i> <i>pro přípravu teplé vody,</i> <i>na výrobu elektrické energie,</i>	
Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
Elektřina	Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha		Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$ [W/K]
	A_j [m ²]	Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno [ano/ne]			
		[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]				
----- ZÓNA č. 1: Prodejní plocha							
Okno východ	59,28	0,700			1,00	41,5	
Okno jih	15,96	0,700			1,00	11,2	
př	3,60	1,700			1,00	6,1	
př	3,60	1,700			1,00	6,1	
př	15,75	1,100			1,00	17,3	
př	361,50	0,179			1,00	64,7	
př	861,50	0,086			1,00	74,1	
Podlaha P1	877,25	0,276			0,58	139,4	
Tepelné vazby						109,9	
----- ZÓNA č. 2: Prodejna uzenin							
př	133,15	0,179			1,00	23,8	
př	158,80	0,086			1,00	13,7	
Podlaha P1	158,89	0,276			0,73	32,0	
Okna sever	15,20	0,700			1,00	10,6	
Okna východ	11,40	0,700			1,00	8,0	
Tepelné vazby						50,6	
----- ZÓNA č. 3: Zázemí šatny							
Okno jih	1,20	0,700			1,00	0,8	
př	111,50	0,179			1,00	20,0	
př	234,00	0,086			1,00	20,1	
Podlaha P1	234,00	0,276			0,54	34,8	
př	55,50	0,349			0,44	8,5	
Tepelné vazby						63,6	
Celkem	3 312,1	x	x	x	x	757,0	

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R,j}$	Součin
	$\Theta_{im,j}$ [°C]	V_j [m ³]	[W/(m ² .K)]	$V_j \cdot U_{em,R,j}$ [W.m/K]
Prodejní plocha	20,0	3 974,0	0,25	993,50
Prodejna uzenin	20,0	798,0	0,27	215,46
Zázemí šatny	20,0	239,5	0,21	50,30
Celkem	x	5 011,5	x	1 259,26

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,23	0,25	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b).

B) technické systémy**b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Ergo- nositel	Pokrytí díčí potřeby energie na vytá- pění	Jmeno- vítý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribu- ce energie na vytápění	Účinnost sdílení energie na vytápění
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Prodejní plocha	Plynová jednotka ve VZT jednotce	zemní plyn	100,0	105,8	90		85	89
Prodejna uzenin	Plynová jednotka ve VZT jednotce	elektřina	20,0	1,3	90		89	85
Prodejna uzenin	Plyn kotel	zemní plyn	80,0	11,3	93		89	85
Zázemí šatny	Plynová jednotka ve VZT jednotce	zemní plyn	20,0	1,1	90		89	88
Zázemí šatny	Plynový kotel	zemní plyn	80,0	24,0	90		89	88

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu
²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.2.a) chlazení**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Ergonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	2,7	85	85
Hodnocená budova/zóna:							
Prodejní plocha	př	elektřina	100,0	39,0	3,0	93	100
Prodejna uzenin	př	elektřina	20,0	4,7	3,7	95	100
Prodejna uzenin	Multisplit jednotka	zemní plyn	80,0	11,3	2,9	95	100
Zázemí šatny	př	elektřina	100,0	3,8	3,7	90	100

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.3) větrání**

Hodnocená budova/zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladičí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru nuceného větrání SFP _{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750 (2x)
Hodnocená budova/zóna:								
Prodejní plocha	rovnotlaký s VZT jednotkami	elektřina	108,3	39,0	100,0	3,58	15150,00	1375 (2x)
Prodejna uzenin	rovnotlaký s VZT jednotkami	elektřina	1,3	4,7	100,0		1150,00	1375 (2x)
Zázemí šatny	podtlakový s ventilátory	elektřina	1,1	3,8	100,0		1000,00	500

B) technické systémy

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Ergo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásob-níku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobní-ku teplé vody	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--		150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Prodejna uzenin	El bojler	elektřina	100,0	2,2		99			
Zázemí • atny	Plynový kotel	zemní plyn	100,0	24,0		88			

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody	Požadavek splněn
		$\eta_{W,gen}$ nebo COP _{W,gen}	$\eta_{W,gen,rq}$ nebo COP _{W,gen}}	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,ix}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
Prodejní plocha	Ledková	100	25,8	0,10
Prodejna uzenin	Ledková	100	0,6	0,00
Zázemí šatny	Ledková	100	0,0	0,01

Energetická náročnost hodnocené budovy**a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP _H	Chlazení EP _C	Nucené větrání EP _F		Příprava teplé vody EP _W	Osvětlení EP _L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Prodejní plocha	×	×		×		×		
Prodejna uzenin	×	×		×	×	×		
Zázemí šatny	×			×	×	×		

b) dílčí dodané energie

ř.		[MWh/rok]	Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	169,388	57,383	107,911	141,287	x	x	43,231	172,615	4,758	4,758	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	311,375	81,856	63,026	58,738	155,718	132,263	61,776	200,730	6,564	4,814	161,780	45,474
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	0,115	0,203										
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	311,490	82,059	63,026	58,738	155,718	132,263	61,776	200,730	6,564	4,814	161,780	45,474
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztáznou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² .rok)]	177	47	36	33	89	75	35	114	4	3	92	26

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Ergonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	240,372	3,2	3,0	769,189	721,114
zemní plyn	283,706	1,1	1,1	312,077	312,077
Celkem	524,078	x	x	1081,266	1033,191

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	760,354	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		524,078		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	433		
(9)	Hodnocená budova		298		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	1542,819	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		1033,191		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	878		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		588		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	1081,266
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	48,075
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	4,4

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranice třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	760,354	
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	1676,978	
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,25	
	Dílčí dodané energie:	vytápění	[MWh/rok]	311,490
		chlazení	[MWh/rok]	63,026
		větrání	[MWh/rok]	155,718
		úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	61,776
		příprava teplé vody	[MWh/rok]	6,564
	osvětlení	[MWh/rok]	161,780	

Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energii	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekologická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování analýzy				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Tomáš Pospíšil
Číslo oprávnění MPO	-
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	26.11.2018
---------------------------	------------

Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/
-----------------	---

Poznámky

--

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov
evíd. č.: 01

Ulice, číslo: Kvasická

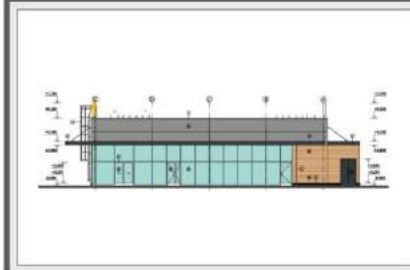
PSČ, místo: bŷ

Typ budovy: bŷ

Plocha obálky budovy: 3340,3 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,67 m²/m³

Energeticky vztázná plocha: 1756,6 m²

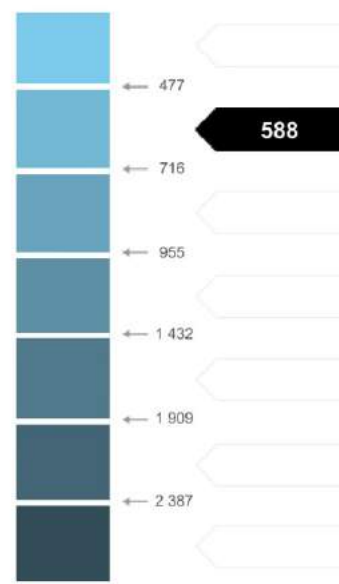


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

524,078

1033,191

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

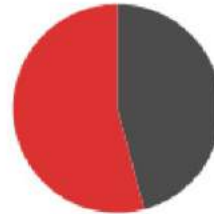
Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	
Okna a dveře:	
Střechu:	
Podlahu:	
Vytápění:	
Chlazení/klimatizaci:	
Větrání:	
Přípravu teplé vody:	
Osvětlení:	
Jiné:	

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

PODÍL ENERGO NOSITELŮ NA DODANÉ ENERGI

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 240,4
Zemní plyn: 283,7

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Díleč dodané energie			Měrné hodnoty	kWh/(m ² ·rok)	
Mimořádně uspokojivá							
A		47					26
B						3	
C	0,23		33	75			
D							
E							
F							
G					114		
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		82,06	58,74	132,26	200,73	4,81	45,47

Zpracovatel: Tomáš Pospíšil
Kontakt: Krajina 581
76821 Kvasice

Osvědčení č.: -
Vyhотовeno dne: 26.11.2018
Podpis:

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2017

Název úlohy: **Obchodní centrum**
Zpracovatel: Tomáš Pospíšil
Zakázka: Diplomová práce
Datum: 08.10.2018

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 3
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	54,0	137,0	72,0	72,0	90,0
únor	28	-0,1 C	86,0	205,0	119,0	119,0	158,0
březen	31	3,7 C	126,0	281,0	187,0	187,0	299,0
duben	30	8,1 C	158,0	295,0	241,0	241,0	418,0
květen	31	13,3 C	212,0	328,0	313,0	313,0	569,0
červen	30	16,1 C	223,0	306,0	313,0	313,0	576,0
červenec	31	18,0 C	227,0	335,0	338,0	338,0	619,0
srpen	31	17,9 C	187,0	335,0	292,0	292,0	518,0
září	30	13,5 C	133,0	288,0	205,0	205,0	346,0
říjen	31	8,3 C	90,0	263,0	144,0	144,0	234,0
listopad	30	3,2 C	50,0	130,0	68,0	68,0	104,0
prosinec	31	0,5 C	43,0	112,0	54,0	54,0	72,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	54,0	54,0	112,0	112,0
únor	28	-0,1 C	86,0	86,0	173,0	173,0
březen	31	3,7 C	126,0	126,0	245,0	245,0
duben	30	8,1 C	158,0	158,0	281,0	281,0
květen	31	13,3 C	202,0	202,0	338,0	338,0
červen	30	16,1 C	209,0	209,0	320,0	320,0
červenec	31	18,0 C	212,0	212,0	353,0	353,0
srpen	31	17,9 C	184,0	184,0	331,0	331,0
září	30	13,5 C	133,0	133,0	259,0	259,0
říjen	31	8,3 C	90,0	90,0	220,0	220,0
listopad	30	3,2 C	50,0	50,0	108,0	108,0
prosinec	31	0,5 C	43,0	43,0	90,0	90,0

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: Prodejní plocha
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova

Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	nová budova
Obsazenost zóny:	14,9 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	57,7 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)
Objem z vnějších rozměrů:	3974,0 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	859,46 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	894,54 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 26,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ano
Typ vytápění:	přerušované s přestávkou 42,0 hodin v týdnu
Chlazení je v provozu minimálně:	7,0 dní v týdnu
Zvlhčování/odvlhčování:	ano / ne
Vlhk. třída dle EN ISO 13788:	2. (suché provozy: obchody a kanceláře s velkou výměnou)
Požadovaná vnitřní rel. vlhkost:	45,0 %
Účinnost zvlhčování/distribuce:	86,0 % / 100,0 %
Účinnost zpět. získ. vlhkosti:	0,0 %
Příkon regulace úpravy RH atd.:	0 W
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	20430 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 23,0+10,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 70+25 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · požadovanou osvětlenost: 300,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 49,2 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů) · prům. účinnost osvětlení: 10 % · další tepelné zisky: 100,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · denní potřebu teplé vody: 0,0 l/(osobu.den) · roční potřebu teplé vody: 0,0 m3 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ano (prům. roční podíl 100,0 %)
Přiváděný vzduch:	Teplovzdušné vytápění je součástí systému nuceného větrání. 40,0 C (recirkulace: 78,0 %*)
Účinnost sdílení/distribuce pro VZT:	89,0 % / 85,0 %
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Plynová jednotka ve VZT jednotkce (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	90,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	89,0 % / 85,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	38,4 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroje chladu v zóně

Chlazení vzduchem:	ano (prům. roční podíl 100,0 %)
Přiváděný vzduch:	Chlazení vzduchem je součástí systému nuceného větrání. 20,0 C (recirkulace: 78,0 %*)
Účinnost sdílení/distribuce pro VZT:	100,0 % / 93,0 %
<u>Název zdroje chladu č. 1:</u>	
Parametr EER:	3,0
Souč. příkonu chlazení kond.:	0,045 kW/kW
Souč. provozu zpět. chlazení:	0,9
Příkon čerpadel a zpět. chlazení:	0,0 + 0,0 W
Příkon regulace/emise chladu:	0,0 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Prům. měrný příkon VZT jednotky: 2750,0 Ws/m³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace: 1,0

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 3576,6 m³
Podíl vzduchu z objemu zóny: 90,0 %
Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu: 15150,0 m³/h
Objem.tok odváděného vzduchu: 15150,0 m³/h
Násobnost výměny při dP=50Pa: 1,0 1/h
Součinitel větrné expozice e: 0,1
Součinitel větrné expozice f: 15,0
Účinnost zpětného získávání tepla: 83,0 % (pro režim vytápění i chlazení)
Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %

Ve výpočtu byly použity zadané teploty přiváděného vzduchu (od ledna do prosince):
-1,3 C | -0,1 C | 3,7 C | 8,1 C | 13,3 C | 16,1 C
18,0 C | 17,9 C | 13,5 C | 8,3 C | 3,2 C | 0,5 C

Kolisání měrného toku větráním Hv: od 967,943 W/K do 967,943 W/K (pro režim vytápění)

Max. měrný tepelný tok větráním Hv: 967,943 W/K (pro leden + pro režim vytápění)

Kolisání měrného toku větráním Hv: od 967,943 W/K do 967,943 W/K (pro režim chlazení)

Max. měrný tepelný tok větráním Hv: 967,943 W/K (pro leden + pro režim chlazení)

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce [W/m ² K]	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20
Stěna venkovní SE1	361,5	0,179	1,00	64,709	0,300
Střecha S1	861,5	0,086	1,00	74,089	0,240
Okno východ	26,6 (7,0x3,8 x 1)	0,700	1,00	18,620	1,500
Okno východ	32,68 (8,6x3,8 x 1)	0,700	1,00	22,876	1,500
Okno jih	15,96 (4,2x3,8 x 1)	0,700	1,00	11,172	1,500
Dveře jih	3,6 (1,8x2,0 x 1)	1,700	1,00	6,120	1,700
Dveře východ	3,6 (1,8x2,0 x 1)	1,700	1,00	6,120	1,700
Světlík	15,75 (1,5x1,5 x 7)	1,100	1,00	17,325	1,510

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro Tim=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,05 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Hd,c: 221,031 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 66,060 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se ze-

minou

Název konstrukce: Podlaha P1
Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/mK
Plocha podlahy: 877,25 m²
Exponovaný obvod podlahy: 150,9 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw: 1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou: podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny: 0,317 m
Tepelný odpor podlahy: 3,45 m²K/W
Přídavná okrajová izolace: není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy: 0,276 W/m²K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20: 0,45 W/m²K
Činitel teplotní redukce b: 0,58
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U: 0,159 W/m²K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 139,435 W/K

Kolisání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 93,418 do 621,126 W/K (pro režim vytápění)
 stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe: 187,542 / 38,734 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 139,435 W/K

..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb: 43,863 W/K

Kolisání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 93,418 do 621,126 W/K (pro režim vytápění)

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Celk. Název výplně otvoru F,fin	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna	
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR
Okno východ 1,000	V	----	1,000	----	-----	----	-----
Okno východ 1,000	V	----	1,000	----	-----	----	-----
Okno jih 1,000	J	----	1,000	----	-----	----	-----
Dveře jih 1,000	J	----	1,000	----	-----	----	-----
Dveře východ 1,000	V	----	1,000	----	-----	----	-----
Světlík 1,000	H	----	1,000	----	-----	----	-----

Název výplně otvoru nění	Orientace	Okolí / Horiz. Úhel	F,hor	Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stí-
Okno východ telem	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživa-
Okno východ telem	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživa-
Okno jih telem	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživa-
Dveře jih telem	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživa-
Dveře východ telem	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživa-
Světlík telem	H	----	1,000	1,000	přímé zadání uživa-

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínící úhel.

Název konstrukce entace	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Ori-
Okno východ (90°)	26,6	0,69	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V
Okno východ (90°)	32,68	0,69	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V
Okno jih (90°)	15,96	0,69	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J
Dveře jih (90°)	3,6	0,69	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J
Dveře východ (90°)	3,6	0,69	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V
Světlík (0°)	15,75	0,69	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	H
Stěna venkovní SE1 (90°)	361,5	0,24	---	---	1,0	V
Střecha S1 (90°)	861,5	0,6	---	---	1,0	H

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohlivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami

vými

pro režim vytápění; Fc,c je korekční číselník clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční číselník stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3382,2	5916,1	9624,0	12297,4	15874,6	15766,4
Zátěž (chlazení):	3535,7	6182,2	10109,8	12967,1	16779,3	16680,3
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	17064,2	14907,2	10610,5	7708,2	3350,0	2511,2
Zátěž (chlazení):	18047,2	15734,1	11167,4	8087,4	3520,4	2632,4

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Prodejna uzenin
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	nová budova
Obsazenost zóny:	25,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	31,3 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	798,0 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	782,05 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	813,96 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 26,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ano
Typ vytápění:	přerušované s přestávkou 42,0 hodin v týdnu
Chlazení je v provozu minimálně:	7,0 dní v týdnu
Zvlhčování/odvlhčování:	ano / ne
Vlhk. třída dle EN ISO 13788:	2. (suché provozy: obchody a kanceláře s velkou výměnou)
Požadovaná vnitřní rel. vlhkost:	45,0 %
Účinnost zvlhčování/distribuce:	86,0 % / 100,0 %
Účinnost zpět. získ. vlhkosti:	0,0 %
Příkon regulace úpravy RH atd.:	0 W
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	2685 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 1,0+10,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 67+25 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · požadovanou osvětlenost: 300,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 3,9 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů) · prům. účinnost osvětlení: 40 % · trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	16892,28 MJ/rok
..... odvozeno pro	· potřebu tepla na přípravu TV: 6,0 kWh/(m2.a)
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ano (prům. roční podíl 20,0 %)
	Teplovzdušné vytápění je součástí systému nuceného větrání.
Přiváděný vzduch:	21,0 C (recirkulace: 0,0 %*)
	* zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání
Účinnost sdílení/distribuce pro VZT:	85,0 % / 89,0 %
Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:	
Název zdroje tepla:	Plynová jednotka ve VZT jednotce (prům. roční podíl 20,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	90,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	85,0 % / 89,0 %

Příkon čerpadel vytápění:	39,2 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W
<u>Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Plyn kotel (prům. roční podíl 80,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	93,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	85,0 % / 89,0 %
Čerpadla:	zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

Zdroje chladu v zóně

Chlazení vzduchem:	ano (prům. roční podíl 20,0 %) Chlazení vzduchem je součástí systému nuceného větrání.
Přiváděný vzduch:	20,0 C (recirkulace: 89,0 %*) * zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání
Účinnost sdílení/distribuce pro VZT:	100,0 % / 93,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	100,0 % / 95,0 %
<u>Název zdroje chladu č. 1:</u>	Přímý výparník (prům. roční podíl 20,0 %)
Parametr EER:	3,7
Souč. příkonu chlazení kond.:	0,021 kW/kW
Souč. provozu zpět. chlazení:	0,3
<u>Název zdroje chladu č. 2:</u>	Multisplit jednozka (prům. roční podíl 80,0 %)
Parametr EER:	2,9
Souč. příkonu chlazení kond.:	0,045 kW/kW
Souč. provozu zpět. chlazení:	0,9
Příkon čerpadel a zpět. chlazení:	0,0 + 0,0 W
Příkon regulace/emise chladu:	0,0 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Prům. měrný příkon VZT jednotky:	2750,0 Ws/m3 (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0

Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně

<u>Název zdroje tepla č. 1:</u>	El bojler (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	99,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně:	718,2 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	90,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	1150,0 m3/h
Objem.tok odváděného vzduchu:	1150,0 m3/h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	1,0 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,1
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	89,0 % (pro režim vytápění i chlazení)
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
<u>Měrný tepelný tok větráním Hv:</u>	<u>65,446 W/K, resp. 65,446 W/K</u> (pro režim vytápění, resp. chlazení)

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :

Název konstrukce [W/m2K]	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20
Stěna venkovní SE1	133,15	0,179	1,00	23,834	0,300
Střecha S1	158,8	0,086	1,00	13,657	0,240
Okna východ	11,4 (3,0x3,8 x 1)	0,700	1,00	7,980	1,500
Okna sever	15,2 (4,0x3,8 x 1)	0,700	1,00	10,640	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselný faktor tepelné redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{int}=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb $\Delta U, t_{bm}$: 0,10 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_d, c : 56,111 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami H_d, t_b : 31,855 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se ze-

minou

Název konstrukce:	Podlaha P1
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	158,89 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	63,4 m
Součinitel vlivu spodní vody G_w :	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,318 m
Tepelný odpor podlahy:	3,45 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,276 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu $U, N, 20$:	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b :	0,73
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U :	0,201 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou H_g :	32,006 W/K
Kolisání ekv. měsíčních měrných toků H_g, m :	od 24,816 do 107,27 W/K (pro režim vytápění)
..... stanoveny pro periodické toky H_{pi} / H_{pe} :	33,965 / 16,272 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g:</u>	<u>32,006 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami H_g, t_b :	15,889 W/K
Kolisání celk. ekv. měsíčních měrných toků H_g, m :	od 24,816 do 107,27 W/K (pro režim vytápění)

Měrný tepelný tok nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 2 :

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Sklad přepraved
Objem vzduchu v prostoru:	8,61 m ³
Násobnost výměny do interiéru:	0,5 1/h
Násobnost výměny do exteriéru:	0,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	Umístění	U, N, 20 [W/m ² K]
Stěna vnitřní SI3	28,2	0,541	do interiéru	0,600

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U, N, 20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro $T_{im}=20$ C.

Měrný tep. tok prostupem H, t, i, u : 15,256 W/K
Měrný tep. tok prostupem H, t, u, e : 0,0 W/K
Měrný tok H_{iu} (z interiéru do nevytápěného prostoru): 16,677 W/K
Měrný tok H_{ue} (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 0,0 W/K
Teplota v nevytápěném prostoru: 20,0 C (při návrhové venkovní teplotě -12,0 C).
Parametr b dle EN ISO 13789: 0,0

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory H_u : 0,000 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Celk. Název výplně otvoru F, fin	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna	
		Úhel	F, ov	Úhel	F, finL	Úhel	F, finR
Okna východ 1,000	S	-----	1,000	-----	-----	-----	-----
Okna sever 1,000	S	-----	1,000	-----	-----	-----	-----

Název výplně otvoru nění	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stí-
		Úhel	F,hor		
Okna východ telem	S	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživa-
Okna sever telem	S	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživa-
Vysvětlivky:	F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínící úhel.				

Název konstrukce entace	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Ori-
Okna východ (90°)	11,4	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S
Okna sever (90°)	15,2	0,76	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S
Vysvětlivky:	g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.					

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	687,7	1095,3	1604,7	2012,3	2700,0	2840,1
Zátěž (chlazení):	687,7	1095,3	1604,7	2012,3	2700,0	2840,1
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	2891,1	2381,6	1693,9	1146,2	636,8	547,7
Zátěž (chlazení):	2891,1	2381,6	1693,9	1146,2	636,8	547,7

PARAMETRY ZÓNY Č. 3 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Zázemí šatny
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	nová budova
Obsazenost zóny:	4,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	11,7 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	239,5 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	46,94 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	48,14 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ano
Typ vytápění:	přerušované s přestávkou 42,0 hodin v týdnu
Chlazení je v provozu minimálně:	7,0 dní v týdnu
Zvlhčování/odvlhčování:	ano / ne
Vlhk. třída dle EN ISO 13788:	2. (suché provozy: obchody a kanceláře s velkou výměnou)
Požadovaná vnitřní rel. vlhkost:	45,0 %
Účinnost zvlhčování/distribuce:	86,0 % / 90,0 %
Účinnost zpět. zisk. vlhkosti:	0,0 %
Příkon regulace úpravy RH atd.:	0 W
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	83 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 5,0+0,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 30+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · požadovanou osvětlenost: 100,0 lx

- dodanou energii na osvětlení: 3,9 kWh/(m2.a)
(vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)
- prům. účinnost osvětlení: 40 %
- trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W

Potřeba tepla na přípravu TV: 236,58 MJ/rok
 odvozeno pro · potřebu tepla na přípravu TV: 1,4 kWh/(m2.a)

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění: ne

Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:
 Název zdroje tepla: Plynová jednotka ve VZT jednotce (prům. roční podíl 20,0 %)
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost výroby tepla: 90,0 %
 Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 89,0 %
 Příkon čerpadel vytápění: 0,0 W (prům. roční příkon)
 Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla: Plynový kotel (prům. roční podíl 80,0 %)
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost výroby tepla: 90,0 %
 Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 89,0 %
 Čerpadla: zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
 Regulace a emise: zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

Zdroje chladu v zóně

Chlazení vzduchem: ano (prům. roční podíl 100,0 %)
 Chlazení vzduchem je součástí systému nuceného větrání.
 Přiváděný vzduch: 19,0 C (recirkulace: 90,0 %*)
 Účinnost sdílení/distribuce pro VZT: 100,0 % / 90,0 %
 * zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání

Název zdroje chladu č. 1: Přímý výparník (prům. roční podíl 100,0 %)
 Parametr EER: 3,7
 Souč. příkonu chlazení kond.: 0,04 kW/kW
 Souč. provozu zpět. chlazení: 0,12
 Příkon čerpadel a zpět. chlazení: 0,0 + 0,0 W
 Příkon regulace/emise chladu: 0,0 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Průměrný měrný příkon ventilátoru: 500,0 Ws/m3
 Váhový činitel regulace: 1,0

Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně

Název zdroje tepla č. 1: Plynový kotel (prům. roční podíl 100,0 %)
 Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost zdroje přípravy TV: 88,0 %
 Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3 :

Objem vzduchu v zóně: 215,55 m3
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 90,0 %
 Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
 Objem.tok přiváděného vzduchu: 1000,0 m3/h
 Objem.tok odváděného vzduchu: 1000,0 m3/h
 Násobnost výměny při dP=50Pa: 1,0 1/h
 Součinitel větrné expozice e: 0,1
 Součinitel větrné expozice f: 15,0
 Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 % (jen pro režim vytápění)
 Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %
 Měrný tepelný tok větráním Hv: 337,113 W/K, resp. 337,113 W/K (pro režim vytápění, resp. chlazení)

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 3 a exteriérem :

Název konstrukce [W/m ² K]	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20
Stěna venkovní SE1	111,5	0,179	1,00	19,959	0,300
Střecha S1	234,0	0,086	1,00	20,124	0,240
Okno jih	1,2 (0,8x1,5 x 1)	0,700	1,00	0,840	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{im}=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Hd,c: 40,923 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 34,670 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 3 :

1. konstrukce ve styku se ze-

minou

Název konstrukce:	Podlaha P1
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	234,0 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	33,9 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,318 m
Tepelný odpor podlahy:	3,45 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,276 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Číselník teplotní redukce b:	0,54
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,149 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	34,844 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 22,898 do 159,897 W/K (pro režim vytápění)
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	50,02 / 8,701 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	34,844 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	23,400 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 22,898 do 159,897 W/K (pro režim vytápění)

Měrný tepelný tok nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 3 :

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Nevytápěné prostory
Objem vzduchu v prostoru:	193,0 m ³
Násobnost výměny do interiéru:	0,5 1/h
Násobnost výměny do exteriéru:	0,1 1/h
Trvalý vnitřní tepelný zisk:	200 W

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	Umístění	U,N,20 [W/m ² K]
Stěna vnitřní SI5	55,5	0,349	do interiéru	0,600
Stěna venkovní SE1	87,5	0,179	do exteriéru	-----
Podlaha P2	38,6	0,273	do exteriéru	-----
Střecha S1	38,6	0,086	do exteriéru	-----
Dveře	10,5	1,500	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{im}=20 C.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu: 19,37 W/K

Měrný tep. tok prostupem H,t,ue: 45,27 W/K

Měrný tok H_{iu} (z interiéru do nevytápěného prostoru): 51,215 W/K

Měrný tok H_{ue} (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 51,639 W/K

Teplota v nevytápěném prostoru: 5,9 C (při návrhové venkovní teplotě -12,0 C).

Parametr b dle EN ISO 13789: 0,441

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu: 22,601 W/K
 a příslušnými tep. vazbami Hu,tb: 5,550 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 3 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Celk. Název výplně otvoru F,fin	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna	
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR
Okno jih 1,000	J	----	1,000	----	-----	----	-----
Název výplně otvoru nění	Orientace	Okolí / Horiz. Úhel	F,hor	Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stí-		
Okno jih	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživa- telem		

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínící úhel.

Název konstrukce entace	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Ori-
Okno jih (90°)	1,2	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J
Stěna venkovní SE1 (90°)	111,5	0,5	---	---	1,0	V
Střecha S1 (90°)	234,0	0,5	---	---	1,0	H

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšiho povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	-26,0	29,0	104,1	176,5	263,0	268,8
Zátěž (chlazení):	22,8	112,3	250,3	374,8	528,5	536,4
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	293,1	234,1	133,1	60,7	-19,0	-40,4
Zátěž (chlazení):	581,2	477,9	298,9	174,5	32,8	-2,5

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Prodejní plocha
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 26,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ano
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 967,943 W/K (pro leden)
 Měrný tok vstupem do exteriéru Hd a celkový
 měrný tok vstupem tep. vazbami H,tb: 330,953 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 139,435 W/K
 Měrný tok vstupem nevytápěnými prostory Hu,t: ---
 Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---

Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok pro režim vytápění H: 1438,331 W/K (pro leden)

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,13: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	
1	79,431	60,771	30,997	3,382	95,150	0,672	100,0	
11,590								
2	67,861	52,053	27,997	5,916	85,966	0,649	77,4	9,027
3	61,518	55,186	30,997	9,624	95,807	0,642	0,0	---
4	44,278	51,266	29,997	12,297	93,561	0,473	0,0	---
5	27,124	51,230	30,997	15,875	98,101	0,276	0,0	---
6	16,541	49,014	29,997	15,766	94,778	0,175	0,0	---
7	10,285	50,648	30,997	17,064	98,709	0,104	0,0	---
8	10,643	51,230	30,997	14,907	97,134	0,110	0,0	---
9	25,555	51,492	29,997	10,610	92,099	0,277	0,0	---
10	45,037	55,070	30,997	7,708	93,775	0,480	0,0	---
11	61,267	55,658	29,997	3,350	89,005	0,688	0,0	---
12	72,983	60,539	30,997	2,511	94,047	0,642	85,3	9,436

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené

provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulačních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 30,053 GJ (s vlivem přeruš. vytápění)

Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min
U,eq,max						
Okno východ 0,4	V	6,762	26,546	8,719	1,29	-2,1
Okno východ 0,4	V	8,308	32,613	10,712	1,29	-2,1
Okno jih 0,1	J	4,057	20,569	7,680	1,89	-2,1
Dveře jih 1,2	J	2,223	4,527	1,684	0,76	-1,0
Dveře východ 1,5	V	2,223	3,480	1,132	0,51	-1,1
Světlík 0,8	H	6,292	26,325	8,148	1,30	-4,0

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem stupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřeba chladu na chlazení po měsících

Měsíc	Q,C,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,C [-]	fC [%]
1	102,546	60,771	30,997	3,536	95,304	0,714	100,0
22,084							
2	88,739	52,053	27,997	6,182	86,232	0,731	100,0
21,382							
3	84,632	55,186	30,997	10,110	96,293	0,786	100,0
29,755							
4	66,647	51,266	29,997	12,967	94,230	0,850	100,0
37,558							
5	50,238	51,230	30,997	16,779	99,006	0,919	100,0
52,840							

12 13,859 9,851 104,544 57,423 --- 19,393 0,088 ---
205,157

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 1544,645 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 470,4 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 2198,4 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,31 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,21 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: Prodejna uzenin
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 26,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ano
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 65,446 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 106,675 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 32,006 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: ---
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok pro režim vytápění H: 204,127 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H₂₁: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H₂₃: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	
1	11,235	7,482	---	0,688	8,170	0,996	100,0	2,960
2	9,601	6,622	---	1,095	7,717	0,988	100,0	1,876
3	8,712	7,214	---	1,605	8,818	0,923	65,9	0,539
4	6,283	6,878	---	2,012	8,890	0,707	0,0	---
5	3,868	7,023	---	2,700	9,723	0,398	0,0	---
6	2,376	6,770	---	2,840	9,610	0,247	0,0	---
7	1,497	6,995	---	2,891	9,886	0,151	0,0	---
8	1,547	7,023	---	2,382	9,405	0,164	0,0	---
9	3,646	6,889	---	1,694	8,583	0,425	0,0	---
10	6,391	7,208	---	1,146	8,354	0,765	0,0	---
11	8,675	7,089	---	0,637	7,726	0,970	94,5	1,117
12	10,327	7,471	---	0,548	8,019	0,992	100,0	2,261

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 8,754 GJ (s vlivem přeruš. vytápění)

Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru Orientace Ql [GJ] Qs,ini [GJ] Qs [GJ] Qs/Ql U_{eq,min}
U_{eq,max}

Okna východ 0,3	S	2,898	8,673	4,300	1,48	-2,4
Okna sever 0,3	S	3,864	11,564	5,733	1,48	-2,4

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U_{eq,min} je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem stupňů) během roku a U_{eq,max} je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřeba chladu na chlazení po měsících

Měsíc	Q,C,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,C [-]	fC [%]	
1	14,516	7,482	---	0,688	8,170	0,563	0,0	---
2	12,564	6,622	---	1,095	7,717	0,614	0,0	---
3	11,993	7,214	---	1,605	8,818	0,735	0,0	---
4	9,457	6,878	---	2,012	8,890	0,895	54,4	0,424
5	7,149	7,023	---	2,700	9,723	0,994	100,0	2,618
6	5,551	6,770	---	2,840	9,610	0,999	100,0	4,062
7	4,777	6,995	---	2,891	9,886	1,000	100,0	5,110
8	4,827	7,023	---	2,382	9,405	1,000	100,0	4,578
9	6,820	6,889	---	1,694	8,583	0,987	100,0	1,848
10	9,672	7,208	---	1,146	8,354	0,843	27,7	0,204
11	11,850	7,089	---	0,637	7,726	0,652	0,0	---
12	13,607	7,471	---	0,548	8,019	0,589	0,0	---

Vysvětlivky: Q,C,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a z akumulacích nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,C je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; fC je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q,C,nd je potřeba chladu na chlazení zóny.

Potřeba chladu na chlazení za rok Q,C,nd: 18,845 GJ

Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]				Celkem	Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory		Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	
1	0,783	3,131	---	---	3,913	---	1,408	0,456
2	0,496	1,984	---	---	2,480	---	1,408	---
3	0,143	0,570	---	---	0,713	---	1,408	---
4	---	---	---	---	---	0,449	1,408	6,693
5	---	---	---	---	---	2,767	1,408	4,009
6	---	---	---	---	---	4,294	1,408	1,221
7	---	---	---	---	---	5,402	1,408	---
8	---	---	---	---	---	4,840	1,408	---
9	---	---	---	---	---	1,954	1,408	2,057
10	---	---	---	---	---	0,216	1,408	4,487
11	0,295	1,181	---	---	1,477	---	1,408	---
12	0,598	2,391	---	---	2,989	---	1,408	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]
1	4,236	---	0,530	2,353	1,422	1,417	0,105	---
2	2,685	---	---	2,125	1,422	1,053	0,095	---
3	0,772	---	---	2,353	1,422	0,970	0,069	---
4	---	0,168	7,783	2,277	1,422	0,767	---	---
5	---	1,037	4,662	2,353	1,422	0,653	---	---

6	---	1,609	1,420	2,277	1,422	0,587	---	---
7,315								
7	---	2,024	---	2,353	1,422	0,606	---	---
6,405								
8	---	1,813	---	2,353	1,422	0,653	---	---
6,241								
9	---	0,732	2,391	2,277	1,422	0,785	---	---
7,608								
10	---	0,081	5,218	2,353	1,422	0,961	---	---
10,034								
11	1,599	---	---	2,277	1,422	1,119	0,096	---
6,513								
12	3,235	---	---	2,353	1,422	1,399	0,105	---
8,514								

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 98,200 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 138,7 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 505,6 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,34 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,27 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3 :

Název zóny: Zázemí šatny
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ano
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 337,113 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 104,543 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 34,844 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: 8,548 W/K
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: 14,053 W/K
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 499,101 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,31: ---

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,32: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	
1	27,792	0,240	---	-0,026	0,214	0,998	100,0	
27,039								
2	23,730	0,208	---	0,029	0,237	0,997	100,0	
22,894								
3	21,458	0,224	---	0,104	0,328	0,996	100,0	
20,303								
4	15,372	0,210	---	0,176	0,387	0,992	100,0	
14,006								
5	9,297	0,212	---	0,263	0,475	0,979	100,0	7,609
6	5,565	0,204	---	0,269	0,472	0,959	100,0	3,863

7	3,343	0,210	---	0,293	0,504	0,916	100,0	2,162
8	3,470	0,212	---	0,234	0,446	0,930	100,0	2,291
9	8,752	0,211	---	0,133	0,344	0,985	100,0	7,516
10	15,631	0,223	---	0,061	0,284	0,994	100,0	
14,622								
11	21,379	0,223	---	-0,019	0,204	0,998	100,0	
20,657								
12	25,512	0,239	---	-0,040	0,199	0,998	100,0	
24,810								

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fh je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 167,772 GJ (s vlivem přeruš. vytápění)

Roční energetická bilance výplň otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min
U,eq,max						
Okno jih	J	0,305	-0,026	-0,026	-0,08	0,7
1,0						

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou tepelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřeba chladu na chlazení po měsících

Měsíc	Q,C,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,C [-]	fC [%]
1	27,792	0,240	---	0,023	0,262	0,009	0,0
2	23,730	0,208	---	0,112	0,321	0,014	0,0
3	21,458	0,224	---	0,250	0,474	0,022	0,0
4	15,372	0,210	---	0,375	0,585	0,038	0,0
5	9,297	0,212	---	0,528	0,741	0,080	0,0
6	5,565	0,204	---	0,536	0,740	0,133	0,0
7	3,343	0,210	---	0,581	0,792	0,237	0,0
8	3,470	0,212	---	0,478	0,690	0,199	0,0
9	8,752	0,211	---	0,299	0,510	0,058	0,0
10	15,631	0,223	---	0,174	0,398	0,025	0,0
11	21,379	0,223	---	0,033	0,256	0,012	0,0
12	25,512	0,239	---	-0,002	0,236	0,009	0,0

Vysvětlivky: Q,C,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a z akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,C je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; fC je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q,C,nd je potřeba chladu na chlazení zóny.

Potřeba chladu na chlazení za rok Q,C,nd: ---

Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	
1	6,905	27,619	---	---	34,523	---	0,020	0,440
2	5,846	23,385	---	---	29,231	---	0,020	---
3	5,185	20,739	---	---	25,923	---	0,020	---
4	3,577	14,307	---	---	17,884	---	0,020	---
5	1,943	7,773	---	---	9,716	---	0,020	---
6	0,986	3,945	---	---	4,932	---	0,020	---
7	0,552	2,208	---	---	2,760	---	0,020	---
8	0,585	2,341	---	---	2,926	---	0,020	---
9	1,919	7,677	---	---	9,596	---	0,020	---
10	3,734	14,935	---	---	18,669	---	0,020	---
11	5,275	21,101	---	---	26,376	---	0,020	---
12	6,336	25,343	---	---	31,678	---	0,020	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému

chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení), Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ] Q,fuel[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]
1	38,359	---	0,512	0,372	0,022	0,085	---	---
2	32,479	---	---	0,336	0,022	0,063	---	---
3	28,803	---	---	0,372	0,022	0,058	---	---
4	19,871	---	---	0,360	0,022	0,046	---	---
5	10,795	---	---	0,372	0,022	0,039	---	---
6	5,480	---	---	0,360	0,022	0,035	---	---
7	3,067	---	---	0,372	0,022	0,036	---	---
8	3,251	---	---	0,372	0,022	0,039	---	---
9	10,662	---	---	0,360	0,022	0,047	---	---
10	20,743	---	---	0,372	0,022	0,058	---	---
11	29,306	---	---	0,360	0,022	0,067	---	---
12	35,198	---	---	0,372	0,022	0,084	---	---
celkem	35,676							

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 243,834 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 147,9 W/K
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 636,2 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,26 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,23 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,67 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celk. tok pro režim vytápění H (pro leden):	---	1438,331	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv (pro leden):	---	967,943	67,30 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	139,435	9,69 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	109,922	7,64 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcemi Hd,c:	---	221,031	15,37 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Okno východ:	59,3	41,496	2,89 %
	Okno jih:	16,0	11,172	0,78 %
	dveře jih:	3,6	6,120	0,43 %

	dveře východ:	3,6	6,120	0,43 %
	Světlík:	15,8	17,325	1,20 %
	Stěna venkovní SE1:	361,5	64,709	4,50 %
	Střecha S1:	861,5	74,089	5,15 %
	Podlaha P1:	877,3	139,435	9,69 %
2	Celkový měrný tok pro režim vytápění H:	---	204,127	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	65,446	32,06 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	32,006	15,68 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	50,564	24,77 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcemi Hd,c:	---	56,111	27,49 %
	rozložení měrných toků po konstrukcích:			
	Stěna venkovní SE1:	133,2	23,834	11,68 %
	Střecha S1:	158,8	13,657	6,69 %
	Podlaha P1:	158,9	32,006	15,68 %
	Okna sever:	15,2	10,640	5,21 %
	Okna východ:	11,4	7,980	3,91 %
3	Celkový měrný tok H:	---	499,101	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	337,113	67,54 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	34,844	6,98 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	22,601	4,53 %
	..... z toho tokem prostupem Hu,t:	---	8,548	1,71 %
	..... a tokem větráním Hu,v:	---	14,053	2,82 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	63,620	12,75 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcemi Hd,c:	---	40,923	8,20 %
	rozložení měrných toků po konstrukcích:			
	Okno jih:	1,2	0,840	0,17 %
	Stěna venkovní SE1:	111,5	19,959	4,00 %
	Střecha S1:	234,0	20,124	4,03 %
	Podlaha P1:	234,0	34,844	6,98 %
	Stěna vnitřní SI5:	55,5	8,548	1,71 %

Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	2141,558 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění:	20,0 C
Celková tepelná ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu $T_e = -12$ C):	68,53 kW
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	5011,5 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,43 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	31,4 kWh/(m ³ .a)

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	757,0 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	3340,3 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$:	0,31 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}:	0,23 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]
1	118,459	68,493	30,997	4,044	103,534	0,742	100,0
	41,589						
2	101,192	58,882	27,997	7,040	93,920	0,718	100,0
	33,797						
3	91,688	62,623	30,997	11,333	104,953	0,675	100,0
	20,842						
4	65,933	58,354	29,997	14,486	102,838	0,505	100,0
	14,006						

5	40,289	58,465	30,997	18,838	108,300	0,302	100,0	7,609
6	24,482	55,988	29,997	18,875	104,860	0,197	100,0	3,863
7	15,125	57,854	30,997	20,248	109,099	0,119	100,0	2,162
8	15,661	58,465	30,997	17,523	106,985	0,125	100,0	2,291
9	37,953	58,591	29,997	12,437	101,026	0,301	100,0	7,516
10	67,060	62,501	30,997	8,915	102,413	0,512	100,0	
11	91,321	62,970	29,997	3,968	96,935	0,717	100,0	
12	108,821	68,249	30,997	3,018	102,264	0,707	100,0	
14,622								
21,775								
36,507								

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené

provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulačních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být jakákoli zóna v budově vytápěna (odpovídá max. fH ze všech zón); a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 206,579 GJ 57,383 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 5011,5 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1756,6 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 11,5 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 33 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 4203.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Potřeba chladu na chlazení budovy

Měsíc	Q,C,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,C [-]	fC [%]
1	144,854	68,493	30,997	4,246	103,736	0,564	100,0
2	125,032	58,882	27,997	7,390	94,269	0,583	100,0
3	118,083	62,623	30,997	11,965	105,585	0,642	100,0
4	91,476	58,354	29,997	15,354	103,706	0,718	100,0
5	66,684	58,465	30,997	20,008	109,470	0,810	100,0
6	50,025	55,988	29,997	20,057	106,041	0,863	100,0
7	41,520	57,854	30,997	21,519	110,370	0,910	100,0
8	42,056	58,465	30,997	18,594	108,056	0,903	100,0
9	63,497	58,591	29,997	13,160	101,748	0,805	100,0
10	93,455	62,501	30,997	9,408	102,906	0,707	100,0
11	116,865	62,970	29,997	4,190	97,157	0,615	100,0
12	135,216	68,249	30,997	3,178	102,423	0,583	100,0
23,652							

Vysvětlivky: Q,C,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené

provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a z akumulačních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,C je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; fC je část měsíce, v níž musí být jakákoli zóna v budově chlazená (odpovídá max. fC ze všech zón); a Q,C,nd je potřeba chladu na chlazení zóny.

Potřeba chladu na chlazení za rok Q,C,nd: 508,634 GJ
(s vlivem přeruš. chlazení)

Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Q,H,dis [GJ]	Q,C,dis [GJ]	Q,W,dis [GJ]	Q,RH,dis [GJ]
1	53,757	23,746	1,427	6,899
2	43,644	22,992	1,427	89,316
3	26,636	31,995	1,427	96,673
4	17,884	40,834	1,427	94,871

5	9,716	59,584	1,427	56,826
6	4,932	67,551	1,427	17,310
7	2,760	77,975	1,427	---
8	2,926	75,260	1,427	---
9	9,596	54,405	1,427	29,150
10	18,669	39,613	1,427	63,604
11	27,852	27,190	1,427	76,903
12	47,140	25,432	1,427	89,908

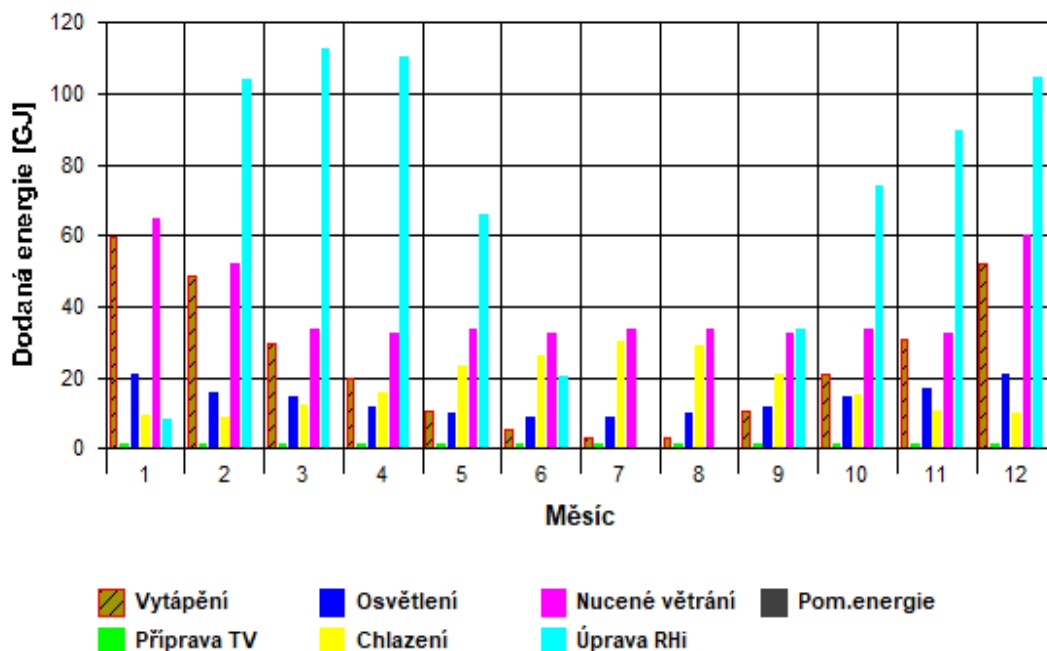
Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení), Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ] Q,fuel[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]
1	59,618	9,198	8,022	64,719	1,444	21,155	0,208	---
164,362								
2	48,422	8,906	103,856	52,135	1,444	15,713	0,167	---
230,643								
3	29,575	12,393	112,410	33,722	1,444	14,474	0,069	---
204,087								
4	19,871	15,811	110,315	32,634	1,444	11,448	---	---
191,523								
5	10,795	23,044	66,076	33,722	1,444	9,742	---	---
144,824								
6	5,480	26,110	20,128	32,634	1,444	8,755	---	---
94,551								
7	3,067	30,134	---	33,722	1,444	9,046	---	---
77,413								
8	3,251	29,090	---	33,722	1,444	9,742	---	---
77,249								
9	10,662	21,048	33,895	32,634	1,444	11,718	---	---
111,402								
10	20,743	15,341	73,959	33,722	1,444	14,335	---	---
159,544								
11	30,905	10,531	89,422	32,634	1,444	16,701	0,096	---
181,734								
12	52,292	9,851	104,544	60,148	1,444	20,876	0,193	---
249,348								

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Měsíční dodané energie budovy



Dodané energie:

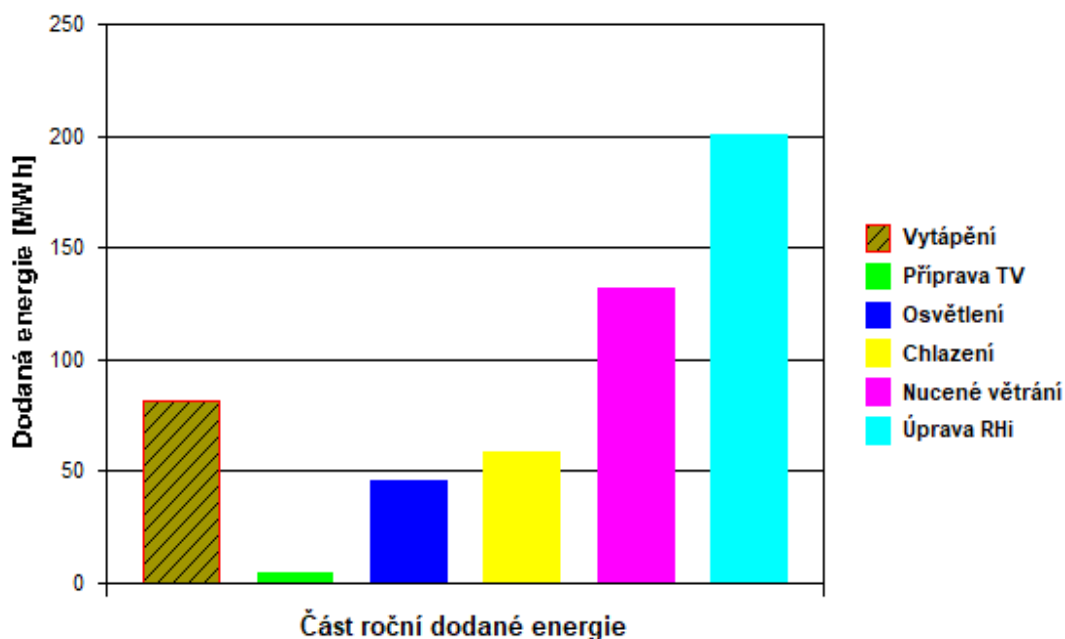
Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	294,681 GJ	81,856 MWh	47 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,733 GJ	0,203 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	295,414 GJ	82,059 MWh	47 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	211,455 GJ	58,738 MWh	33 kWh/m ²
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	211,455 GJ	58,738 MWh	33 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	722,627 GJ	200,730 MWh	114 kWh/m ²
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	722,627 GJ	200,730 MWh	114 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	476,147 GJ	132,263 MWh	75 kWh/m ²
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	476,147 GJ	132,263 MWh	75 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	17,332 GJ	4,814 MWh	3 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	17,332 GJ	4,814 MWh	3 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	163,705 GJ	45,474 MWh	26 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	163,705 GJ	45,474 MWh	26 kWh/m²
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	1886,679 GJ	524,078 MWh	298 kWh/m²

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	524,078 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	5011,5 m ³
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1756,6 m ²
Měrná dodaná energie EP,V:	104,6 kWh/(m ³ .a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	298 kWh/(m².a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení celkové roční dodané energie budovy na dílčí části



Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo-nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	0,7	2,1	2,3	0,7	4,7	14,2	15,2	4,8
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	81,1	89,3	89,3	16,1	0,1	0,1	0,1	0,0
SOUČET				81,9	91,4	91,5	16,9	4,8	14,3	15,2	4,8

Energo-nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	45,5	136,4	145,5	46,0	0,2	0,6	0,7	0,2
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				45,5	136,4	145,5	46,0	0,2	0,6	0,7	0,2

Energo-nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	132,3	396,8	423,2	133,9	57,0	170,9	182,3	57,7
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	1,8	1,9	1,9	0,4
SOUČET				132,3	396,8	423,2	133,9	58,7	172,9	184,3	58,0

Energo-elektřiny nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Výroba a export			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	200,7	220,8	220,8	39,9	---	---	---	---
SOUČET				200,7	220,8	220,8	39,9	---	---	---	---

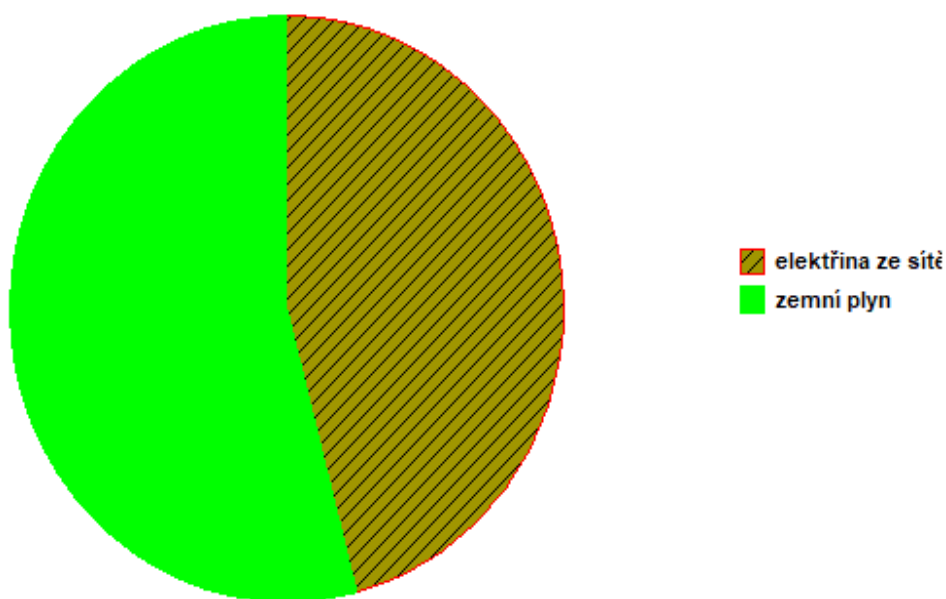
Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele: Q,f [MWh/a] Q,pN [MWh/a] Q,pC [MWh/a] CO2 [t/a]

elektřina ze sítě 243,256	240,372	721,115	769,189	
zemní plyn	283,706	312,077	312,077	56,458
SOUČET 299,714	524,078	1033,191	1081,266	

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 v t/rok.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů



Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	299,714 t
Celková primární energie za rok:	1 081,266 MWh 3 892,556 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	1 033,191 MWh 3 719,489 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	5 011,5 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 756,6 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	59,8 kg/(m3.a)
Měrná celková primární energie E,pC,V:	215,8 kWh/(m3.a)
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	206,2 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	171 kg/(m2.a)
Měrná celková primární energie E,pC,A:	616 kWh/(m2.a)
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	588 kWh/(m2.a)

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Obchodní centrum

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 5011,5 m³
Plocha ohraničujících konstrukcí A: 3340,3 m²
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{int} pro určení U_{em,N}: 20,0 C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N}: 0,31 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em}: 0,23 W/m²K

U_{em} < U_{em,N} ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B
Slovní popis: úsporná
Klasifikační ukazatel CI: 0,7

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č.28

Výpis prvků

Student:

Bc. Tomáš Pospíšil

Vedoucí diplomové práce

Ing. Zdeněk Galda Ph.D.

Zařízení č.1			
Číslo pozice	Popis	Měrná jednotka	Množství
Zařízení č.1			
1.01	Sestavná klimatizační jednotka REMAK Skladba: Přívodní část : Nasávací protidešťová žaluzie, uzavírací klapka se servopohonem, kapsový filtr G4 , rámečkový filtr M5tlumič hluku ,Deskový výměník Směšovací komora ,ventilátorová komora teplovodní ohřivač , ,chladič,parní vlhčič , eliminátor kapek , tlumič hluku,uzavírací klapky se servopohonem, tlumicí vložka pro zabránění přenosu chvění do potrubního prostoru Odvodní část : Tlumicí vložka pro zabránění přenosu chvění do potrubního prostoru , Kapsový filtr G4, tlumič hluku ,Směšovací komora,Deskový výměník ,ventilátorová komora, ventilátor s frekvenčním měničem, tlumič hluku, Uzavírací klapky se servopohonem, Výfuková mřížka	Ks	1,0
Koncovky			
1.2	Čtvercová výúst Haltn TSB 315	Ks	1,0
1.3	Výřivá výúst Halton TBR 630	Ks	13,0
1.7	Obdélníková výúst Halton ALW	Ks	8,0
Potrubí			
	Kruhové potrubí spiro		
	Ø1000	bm	42,0
	Ø900	bm	91,5
	Ø800	bm	79,5
	Ø630	bm	8,5
Regulační klapky			
1.6	Regulační klapka kruhová Ø800	Ks	4,0
1.8	Regulační klapka kruhová Ø630	Ks	13,0
1.9	Regulační klapka kruhová Ø500		5,0
1.10	Regulační klapka kruhová Ø355		2,0
1.11	Regulační klapka kruhová Ø315		2,0
1.12	Přepouštěcí mřížka TVC 600/300		5,0
	Závěsy potrubí	kpl	1,0
	Tepelná izolace 40 mm	m ²	653,0
	Tepelná izolace 60 mm	m ²	25,0
Zařízení č.2			
2.01	Sestavná klimatizační jednotka REMAK Skladba: Přívodní část : Nasávací protidešťová žaluzie, uzavírací klapka se servopohonem, kapsový filtr G4, tlumič hluku ,deskový výměník, teplovodní ohřivač , ,chladič teplotní spád , eliminátor kapek ,ventilátorová komora, ventilátor s frekvenčním měničem, tlumič hluku,uzavírací klapky se servopohonem, tlumicí vložka pro zabránění přenosu chvění do potrubního prostoru Odvodní část : Tlumicí vložka pro zabránění přenosu chvění do potrubního prostoru , Kapsový filtr G4, tlumič hluku deskový výměník ,ventilátorová komora, ventilátor s frekvenčním měničem, tlumič hluku, Uzavírací klapky se servopohonem, výfuková mřížka	Ks	1,0
Koncovky			
2.3	Výřivá výúst Halton DCS/N1	Ks	8,0
2.4	Výřivá výúst Halton URH/A	Ks	15,0
Potrubí			
	Kruhové potrubí spiro		
	Ø800 25% tvarovek	bm	8,0
	Ø630 10% tvarovek	bm	8,0
	Ø500 15% tvarovek	bm	25,5
	Ø355 15% tvarovek	bm	6,5
	Ø315 15% tvarovek	bm	55,0
	Ø250 15% tvarovek	bm	33,0
	Ø125 15% tvarovek	bm	35,0
	Ø100 15% tvarovek	bm	28,0
	Ø100 Sonoflex	bm	28,0
Regulační klapky			
2.6	Regulační klapka kruhová Ø800	Ks	4,0
2.8	Regulační klapka kruhová Ø630	Ks	13,0
2.9	Regulační klapka kruhová Ø500	Ks	5,0
	Tepelná izolace 40 mm	m ²	552,0
	Tepelná izolace 60 mm	m ²	25,0
	Závěsy potrubí	kpl	1,0

Zařízení č.3			
3.01	Sestavná klimatizační jednotka REMAK Skladba: Přívodní část : Nasávací protidešťová žaluzie, uzavírací klapka se servopohonem, kapsový filtr M5, tlumič hluku ,Deskový výměník, teplovodní ohřivač , chladič teplotní spád , eliminátor kapek ,ventilátorová komora, ventilátor s frekvenčním měničem, tlumič hluku,uzavírací klapky se servopohonem, tlumící vložka pro zabránění přenosu chvění do potrubního prostoru Odvodní část : Tlumící vložka pro zabránění přenosu chvění do potrubního prostoru , Kapsový filtr G4, tlumič hluku ,Rotační výměník ,ventilátorová komora, ventilátor s frekvenčním měničem, tlumič hluku, Uzavírací klapky se servopohonem, výfuková mřížka	Ks	1,0
Jednotky fancoil Fujitsu			
Koncovky			
3.17	Modulový stavebnicový diguzor Halton DCS/N3-315-S2	Ks	8,0
3.18	Štěrbínová vyúst Halton SLN-4-1772 + Plenum box	Ks	18,0
Potrubí			
	Kruhové potrubí spiro		
	Ø800 15% tvarovek	bm	16,0
	Ø630 20% tvarovek	bm	83,0
	Ø560 15% tvarovek	bm	11,0
	Ø500 20% tvarovek	bm	45,0
	Ø400 15% tvarovek	bm	22,5
	Ø315 10% tvarovek	bm	35,5
Regulační klapky			
3.20	Regulační klapka kruhová Ø630	Ks	13,0
3.19	Regulační klapka kruhová Ø500	Ks	5,0
3.21	Regulační klapka kruhová Ø315	m ²	552,0
	Tepelná izolace 60 mm	m ²	25,0
	Tepelná izolace 40 mm	m ²	
	Závěsy potrubí	kpl	1,0