



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

KLIMATIZACE ZDRAVOTNICKÉHO PROVOZU

AIRCONDITION OF BUILDING WITH MEDICAL OPERATION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lukáš Frčka

VEDOUCÍ PRÁCE

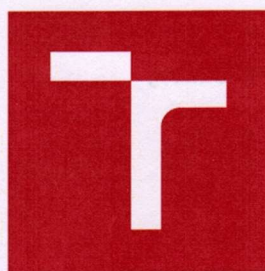
SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2018

DOKLADOVÁ ČÁST

1. Zadání
2. Popisný soubor závěrečné práce
3. Bibliografická citace
4. Abstrakt a klíčová slova
5. Prohlášení o zpracování VŠKP
6. Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP
7. Poděkování



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student Lukáš Frčka
Název Klimatizace zdravotnického provozu
Vedoucí práce Ing. Olga Rubinová, Ph.D.
Datum zadání 30. 11. 2017
Datum odevzdání 25. 5. 2018

V Brně dne 30. 11. 2017



doc. Ing. Jiří Hirš, CSc.
Vedoucí ústavu

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

PODKLADY A LITERATURA

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

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

A. Teoretická část – literární rešerše ze zadaného tématu

B. Výpočtová část

analýza objektu – rozdělení na funkční celky VZT, 2-3 zařízení zpracovaná v tématech:

tepelné bilance,

průtoky vzduchu, tlakové poměry

distribuce vzduchu,

dimenzování potrubí a tlaková ztráta,

úpravy vzduchu, návrh VZT jednotek (hx diagramy),

útlum hluku

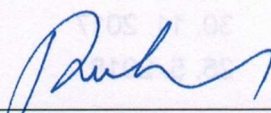
C. Projekt – úroveň prováděcího projektu: výkresy dvoučarově, půdorysy + řezy (řešené místnosti, strojovna) legenda prvků, 1:50 (1:100) – budou uloženy samostatně jako přílohy, technická zpráva (tabulka místností, tabulka zařízení), položková specifikace, funkční (regulační) schéma

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).

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


Ing. Olga Rubinová, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Vedoucí práce	Ing. Olga Rubinová, Ph.D.
Autor práce	Lukáš Frčka
Škola	Vysoké učení technické v Brně
Fakulta	Stavební
Ústav	Ústav technických zařízení budov
Studijní obor	3608R001 Pozemní stavby
Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Název práce	Klimatizace zdravotnického provozu
Název práce v anglickém jazyce	Aircondition of building with medical operation
Typ práce	Bakalářská práce
Přidělovaný titul	Bc.
Jazyk práce	Čeština
Datový formát elektronické verze	PDF
Abstrakt práce	Bakalářská práce se zabývá návrhem vzduchotechnických zařízení pro operační sály a zázemí přiléhajících čistých prostor, čistých chodeb, místností pro přípravu pacienta a jeho očistu atd.. Vzduchotechnická zařízení jsou navržena dle provozních, funkčních a hygienických požadavků na vnitřní mikroklima prostor. Teoretická část práce se zabývá konstrukčním složením vzduchotechnických jednotek pro prostory s vysokými nároky na čistotu. Výpočtová a projektová část tvoří návrh tří vzduchotechnických zařízení pro klimatizaci operačních sálů a zázemí přiléhajících čistých prostor. Výsledkem práce je realizační dokumentace těchto zařízení.
Abstrakt práce v anglickém jazyce	This bachelor thesis is focused on a proposal of air-conditioning for operating rooms and hinterlands of adjacent clean spaces, clean corridors, rooms for patient preparation and cleaning etc.

Air-conditioning units are designed according to functional, operational and hygienic requirements of microclimates of buildings. The theoretical part is focused on structural composition of air-conditioning units for spaces with high purity requirements. The calculation and project documentation part consist of designing three air conditioning devices for air-conditioning of operating rooms and adjacent clean spaces. The result of the thesis is detailed design and project documentation of these three devices.

- Klíčová slova** Vzduchotechnika, čisté prostory, superseptický operační sál, aseptický operační sál, laminární strop, klimatizace, vlhčení, mikroklíma budov, nemocnice, tepelné ztráty, tepelné zisky, tlakové poměry, hluk, konstrukční složení vzduchotechnických zařízení.
- Klíčová slova v anglickém jazyce** Air conditioning, clean spaces, superaseptic operating room, aseptic operating room, laminar ceiling, air-condition, humidification, microclimate of buildings, hospital, heat losses, heat gains, noise, construction of air conditioning units.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Lukáš Frčka *Klimatizace zdravotnického provozu*. Brno, 2018. 238 s., 36 s. příl. Bachelářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce Ing. Olga Rubinová, Ph.D.

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá návrhem vzduchotechnických zařízení pro operační sály a zázemí přiléhajících čistých prostor, čistých chodeb, místností pro přípravu pacienta a jeho očistu atd..

Vzduchotechnická zařízení jsou navržena dle provozních, funkčních a hygienických požadavků na vnitřní mikroklima prostor. Teoretická část práce se zabývá konstrukčním složením vzduchotechnických jednotek pro prostory s vysokými nároky na čistotu. Výpočtová a projektová část tvoří návrh tří vzduchotechnických zařízení pro klimatizaci operačních sálů a zázemí přiléhajících čistých prostor. Výsledkem práce je realizační dokumentace těchto zařízení.

KLÍČOVÁ SLOVA

Vzduchotechnika, čisté prostory, superseptický operační sál, aseptický operační sál, laminární strop, klimatizace, vlhčení, mikroklima budov, nemocnice, tepelné ztráty, tepelné zisky, tlakové poměry, hluk, konstrukční složení vzduchotechnických zařízení.

ABSTRACT

This bachelor thesis is focused on a proposal of air-conditioning for operating rooms and hinterlands of adjacent clean spaces, clean corridors, rooms for patient preparation and cleaning etc. Air-conditioning units are designed according to functional, operational and hygienic requirements of microclimates of buildings. The theoretical part is focused on structural composition of air-conditioning units for spaces with high purity requirements. The calculation and project documentation part consist of designing three air conditioning devices for air-conditioning of operating rooms and adjacent clean spaces. The result of the thesis is detailed design and project documentation of these three devices.

KEYWORDS

Air conditioning, clean spaces, superaseptic operating room, aseptic operating room, laminar ceiling, air-condition, humidification, microclimate of buildings, hospital, heat losses, heat gains, noise, construction of air conditioning units.

PROHLÁŠENÍ

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

V Brně dne 25. 5. 2018

Lukáš Frčka
autor práce

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

PROHLÁŠENÍ

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

V Brně dne 25. 5. 2018

Lukáš Frčka
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat především vedoucí mé bakalářské práce Ing. Olze Rubinové, Ph.D. za cenné rady, vytrvalost, trpělivost a ochotu.

OBSAH

ČÁST A – TEORETICKÁ ČÁST	15
1 ÚVOD DO TEORETICKÉ ČÁSTI	16
2 ČISTÝ PROSTOR	17
2.1 KLASIFIKACE ČISTÝCH PROSTOR.....	17
2.2 VŠEOBECNÉ ZDROJE KONTAMINACE	19
2.3 ZÁKLADNÍ BODY PRO UDRŽENÍ KONTROLOVANÉHO PROSTŘEDÍ	19
2.4 ZÁVAZNÉ PŘEDPISY ČISTÝCH PROSTOR V ČESKÉ REPUBLICE.....	20
3 VŠEOBECNÁ SKLADBA A POPIS ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÉ PROSTORY	20
3.1 VŠEOBECNÉ ROZDÍLY MEZI BĚŽNÝM A HYGIENICKÝM PROVEDENÍM	21
3.2 PROTIDEŠŤOVÁ ŽALUZIE	21
3.3 KLAPKY.....	22
3.4 FILTRACE	22
3.5 ZPĚTNÉ ZÍSKÁVÁNÍ TEPLA.....	24
3.6 OHŘEV VZDUCHU A CHLAZENÍ.....	24
3.7 ODVLHČOVÁNÍ VZDUCHU.....	24
3.8 ELIMINÁTOR KAPEK.....	24
3.9 TLUMIČ HLUKU.....	25
4 ZÁKLADNÍ TESTOVACÍ A NÁVRHOVÁ KRITÉRIA VZDUCHOTECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ	25
4.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE	25
4.2 MECHANICKÁ ODOLNOST – STABILITA	26
4.3 TĚSNOST VZDUCHOTECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ.	29
4.4 TĚSNOST MEZI FILTREM A RÁMEM.....	30
4.5 TEPelně TECHNICKÉ VLASTNOSTI ZAŘÍZENÍ.....	31
4.6 ÚTLUM HLUKU PLÁŠTĚ ZAŘÍZENÍ.....	33
4.7 POŽÁRNÍ ODOLNOST VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK.....	33
4.8 DALŠÍ TESTOVACÍ A NÁVRHOVÁ KRITÉRIA.....	35
4.9 CHEMICKÁ ODOLNOST A ČISTITELNOST	36
5 KONSTRUKČNÍ SLOŽENÍ VZDUCHOTECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ	37
5.1 DĚLENÍ DLE KONSTRUKČNÍHO PROVEDENÍ.....	37
5.2 DĚLENÍ DLE UMÍSTĚNÍ.....	38
5.3 VŠEOBECNÉ DĚLENÍ DLE TYPU VĚTRÁNÍ.....	39

5.4	DĚLENÍ DLE ZPŮSOBU ÚPRAVY VZDUCHU	41
6	KOMPONENTY VZT JEDNOTKY	42
6.1	VENTILÁTORY	43
6.2	RADIÁLNÍ VENTILÁTORY	43
6.3	AXIÁLNÍ VENTILÁTORY	44
6.4	FILTRY ATMOSFERICKÉHO VZDUCHU	45
6.5	ZPĚTNÉ ZÍSKÁVÁNÍ TEPLA	48
6.6	OHŘÍVAČE	50
6.7	CHLADIČE	51
6.8	ZVLHČOVAČE	53
6.9	KLAPKY	54
7	KONTROLA A ČIŠTĚNÍ ZAŘÍZENÍ VE ZDRAVOTNICTVÍ	55
7.1	KONTROLA ZAŘÍZENÍ	55
7.2	ČIŠTĚNÍ ZAŘÍZENÍ	57
8	ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI	57
	<u>ČÁST B – TEORETIKÁ ČÁST</u>	58
1	ŘEŠENÁ ČÁST OBJEKTU	59
2	ROZDĚLENÍ NA FUNKČNÍ CELKY	61
3	SKLADBY KONSTRUKCÍ A SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA	62
4	DRUHY VÝPLNÍ OTVORŮ A SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA	69
5	TEPELNÉ ZTRÁTY ŘEŠENÉ ČÁSTI	78
6	TEPELNÉ ZISKY ŘEŠENÉ ČÁSTI	103
7	TLAKOVÉ POMĚRY, PRŮTOKY VZDUCHU, MIKROKLIMA	129
8	NÁVRH DISTRIBUČNÍCH ELEMENTŮ	132
9	DIMENZOVÁNÍ VZDUCHOTECHICKÉHO POTRUBÍ	144
10	NÁVRH VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK A ÚPRAVA VZDUCHU	164
11	ÚTLUM HLUKU A NÁVRH KULISOVÝCH TLUMIČŮ	173
12	POSOUZENÍ KONDENZACE A NÁVRH IZOLACE POTRUBÍ	204
	<u>ČÁST C – TEORETIKÁ ČÁST</u>	212
1	TECHNICKÁ ZPRÁVA	213
A.	ÚVOD	214
A.1	PODKLADY PRO VYPRACOVÁNÍ DOKUMENTACE	214
A.2	KLIMATICKÉ POMĚRY	215
A.3	TEPELNÉ ZTRÁTY A ZISKY	215

A.4	HODNOTY VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ	216
B.	ZÁKLADNÍ KONCEPCE – ŘEŠENÍ	216
B.1	HYGIENICKÉ VĚTRÁNÍ A KLIMATIZACE	216
B.2	TECHNOLOGICKÉ VĚTRÁNÍ A CHLAZENÍ.....	217
B.3	KLIMATIZACE ZDRAVOTNICKÝCH PROVOZŮ.....	217
B.4	ENERGETICKÉ ZDROJE.....	217
C.	POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ.....	218
C.1	KONCEPCE VĚTRACÍCH A KLIMATIZAČNÍCH ZAŘÍZENÍ.....	218
C.2	POPIS JEDNOTLIVÝCH ZAŘÍZENÍ	219
D.	NÁROKY NA ENERGIE	220
A.	MĚŘENÍ A REGULACE, PROTIMRAZOVÁ OCHRANA	220
B.	NÁROKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE.....	221
B.1	STAVEBNÍ ÚPRAVY.....	221
B.2	SILNOPROUD	221
B.3	VYTÁPĚNÍ.....	221
B.4	ZDRAVOTECHNIKA	221
C.	PROTIHLUKOVÁ OCHRANA A PROTIDEŠŤOVÁ OPATŘENÍ.....	221
D.	IZOLACE POTRUBNÍCH ROZVODŮ.....	221
E.	PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ	222
F.	MONTÁŽ, PROVOZ, ÚDRŽBA, OBSLUHA ZAŘÍZENÍ	222
G.	ZÁVĚR.....	222
2	FUNKČNÍ SCHÉMATA	231
3	ZÁVĚR.....	233
4	POUŽITÉ ZDROJE – BIBLIOGRAFICKÉ CITACE	234
5	SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ.....	235
6	SEZNAM TABULEK	235
7	SEZNAM OBRÁZKŮ TEORETICKÉ ČÁSTI.....	235
8	SEZNAM PŘÍLOH	238



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ČÁST A – TEORETIKÁ ČÁST

KONSTRUKČNÍ SLOŽENÍ VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK PRO PROSTORY
S VYSOKÝMI NÁROKY NA ČISTOTU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lukáš Frčka

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2018

1 ÚVOD DO TEORETICKÉ ČÁSTI

Ve všech odvětvích lidského bytí, již po desetiletí pozorujeme nezadržitelný jev, kterým je vývoj. Vývoj je jevem se stále rostoucím tempem, a to především v oblasti technologického pokroku. V této oblasti jsme stále zasahováni novinkami, novými výrobky, či vylepšeními. Tímto trendem neustále prochází i vzduchotechnika, která je relativně novým oborem pohybujícím se v mnoha rozličných prostředích a odvětvích. Tato bakalářská práce je konkrétně zaměřena na konstrukční a funkční řešení vzduchotechnických zařízení pro prostory s vysokými nároky na čistotu ve zdravotnictví.

Zdravotnictví prochází taktéž neustálým technologickým vývojem. Tento vývoj má za jeden z cílů dosáhnout požadovaného vnitřního mikroklimatu a čistoty klimatizovaných prostor. U čistých prostor ve zdravotnictví, například u operačních sálů je požadovaná kvalita mikroklimatu velice vysoká. Ve vzduchotechnickém zařízení tedy budou prováděny prakticky veškeré úpravy vzduchu. Startovním elementem celku bude filtrace přiváděného vzduchu, dále ohřev, chlazení, vlhčení, či odvlhčování. Vzduchotechnická zařízení budou dále obsahovat zpětné získávání tepla, můžeme se však setkat i se zařízeními se směšováním přiváděného a odváděného vzduchu. Pro každou úpravu vzduchu je použit jednotlivý prefabrikovaný komponent. Tyto komponenty jsou spojovány do celku, tedy vzduchotechnické jednotky. Vytvoření funkčního zařízení spočívá ve spojení vzduchotechnické jednotky s vhodným potrubním rozvodem a distribučními, měřícími, regulačními a ochrannými prvky. S vhodným energetickým návrhem tvoří vzduchotechnické zařízení požadované a velice kvalitní vnitřní mikroklima vnitřního prostředí.

2 ČISTÝ PROSTOR

Čisté prostory jsou obecně prostory s řízenou koncentrací škodlivin a částic obsažených ve vzduchu. Tyto škodliviny a částice se ve vzduchu vyskytují ve formě pevného aerosolu, který je kontrolován dle ČSN EN ISO 14644-1. Zmíněné částice a škodliviny jsou do prostředí vylučovány zařízením, technologiemi, údržbou a neméně osobami a musí být bezprostředně odvedeny, obzvláště pokud se jedná o operační prostor. Dostatečný odvod škodlivin zajistíme vysokými výměnami vzduchu v místnostech s vhodnou kombinací tlakových poměrů, tak aby byl výskyt částic minimální. Primárně z toho důvodu, že částice pevných aerosolů mohou být nositeli živých organismů, díky kterým může v čistých prostorách docházet ke vzniku infekcí, či bujení mikroorganismů. A právě to je s ohledem na třídu čistoty nepřijatelné. Čisté prostory tedy klasifikujeme dle tříd čistoty v závislosti na velikosti a koncentraci pevných aerosolů na m³ vzduchu.

2.1 Klasifikace čistých prostor

Třídu čistoty lze jednoznačně označit číslem na stupnici 1-9, podle počtu částic pevného aerosolu o daných velikostech částic. Kde třída 1 má nej přísnější požadavky na čistotu mikroklima a třída 9 nejméně přísné požadavky. Každá tato třída je dále specifikována jednotlivými počty částic o velikosti 0,1 μm až 0,5 μm na metr kubický. Počet částic je určen vztahem.

$$C_n = 10^N * \left(\frac{0,1}{D}\right)^{2,08}$$

Kde:

C_n – Nejvyšší přípustná koncentrace polétavých částic, které jsou rovné nebo větší zvažované úrovni. (v částicích na metr krychlový vzduchu)

N – Je číslo klasifikace ISO v intervalu od 1 do 9 včetně. Dále lze specifikovat mezi-
lehlé hodnoty, s nejmenším možným přírůstkem N=0,1.

D – Zvažovaná velikost částic v mikrometrech

0,1 – Konstanta s rozměrem v mikrometrech

[1]

Číslo certifikace ISO	Maximální koncentrační limity (částice na m ³ vzduchu), pro částice rovné nebo větší dle níže zvažovaného rozměru v mikrometrech					
	0,1 μm	0,2 μm	0,3 μm	0,5 μm	1,0 μm	5,0 μm
ISO Class 1	10	2				
ISO Class 2	100	24	10	4		
ISO Class 3	1 000	237	102	35	8	
ISO Class 4	10 000	2 370	1 020	352	83	
ISO Class 5	100 000	23 700	10 200	3 520	832	29
ISO Class 6	1 000 000	237 000	102 000	35 200	8 320	293
ISO Class 7				352 000	83 200	2 930
ISO Class 8				3 520 000	832 000	29 300
ISO Class 9				35 200 000	8 320 000	293 000

Poznámka: Čisté prostory zdravotnického char. a jejich třídy jsou vyznačeny šedě

Tabulka 1 – Třídy čistoty dle ČSN EN ISO 14611-1

Typ prostoru	Označení třídy čistoty prostoru dle ČSN EN ISO 14644-1				
	5	6	7	8	>8
Superseptický OS	•	•			
Zázemí superseptického OS			•		
Aseptický a septický OS			•		
Zázemí pro aseptický a septický OS				•	
Základní sál				•	
JIP popáleninové oddělení	•	•			
JIP transplantační oddělení		•			
JIP pooperační oddělení				•	
JIP interní oddělení					•
ARO			•	•	
Porodní boxy					•
Novorozenecká jednotka				•	
Angiografie				•	
RTG, CT, ME, endoskopie					•
Transfúzní odběrové boxy					•
Dialýza					•
Pokoje pacientů					•

Tabulka 2 – Dělení prostor dle třídy čistoty – ČSN EN ISO 14644-1

- Například tedy, superseptický operační sál s třídou čistoty ISO Class 5, nemůže obsahovat více než 3520 částic větších než 0,5 µm na jeden metr kubický vzduchu.
- Dalším příkladem může být aseptický operační sál s třídou čistoty ISO Class 7, který nemůže obsahovat více jak stonásobek částic o velikosti větší než 0,5 µm na jeden metr kubický vzduchu oproti superseptickému sálu.

2.2 Všeobecné zdroje kontaminace

Velikost kontaminace čistého prostoru je přímo závislá na činnostech konajících se v místnosti, při kterých se uvolňují kontaminované částice. Tyto zdroje kontaminace lze zatřídit do pěti základních zdrojů, a to:

- **Zařízení ČP** – stěny, malby, stropy, podhledy, konstrukční materiály atd...
- **Lidí** – Kožní šupinky (zdravý člověk při chůzi emituje až 5000 šupin/min o velikosti 5-60 µm, kde se na každé nachází průměrně 5 kultur bakterií.), tělesné tekutiny (pot, krev atd.), vlasy, kosmetika, vlákna tkanin z oděvů, nebo vydechaný aerosol z lidských úst.
- **Zařízením generované** – částice vzniklé abrazí, maziva, emise, vibrace, prvky po mechanickém čištění.
- **Tekutiny** – částice přítomné ve vzduchu, bakterie a organické látky šířící se vlhkým prostředím, čisticí chemikálie, odsolené vody.
- **Produktované čistým prostorem** – hliníkové částice, křemíkové vločky (technologické ČP) [1]

2.3 Základní body pro udržení kontrolovaného prostředí

- **Stavební a architektonické provedení čistého prostoru** – materiály ze kterých je takovýto systém vytvářen musí mít vhodnou povrchovou úpravu a být z vhodného materiálu, aby nedocházelo k přímé kontaminaci prostor díky jejich přítomnosti.
- **Vzduchotechnický systém** – Integrita mikroklimatu čistého prostoru je tvořena tlakovým rozdílem mezi čistým prostorem a přiléhajícími prostory. Tato integrita je zařízena kompletním klimatizačním zařízením, které funkčně udržuje:
 - Přívod vzduchu v požadovaném množství
 - Vzduch je přiváděn tak, aby nevznikali možná místa stagnujících oblastí, kde se částice mohou akumulovat a množit
 - Filtraci přívodního, popřípadě cirkulačního vzduchu s vysokým stupněm filtrace pevných částic (HEPA nebo ULPA) filtry.
 - Požadované mikroklima místnosti, tedy především teplotu a vlhkost prostoru

- **Vnitřní zařízení a údržba**
 - Pohyb a přísun materiálu či osob primárně určených pro pobyt v čistém prostoru (Pacienti, součásti k výrobě) a jejich technologické řešení.
 - Místní návyky – pro čisté prostory je vhodné vypracovat provozní řád, který bude zahrnovat údržbu, čištění, pokyny a postupy k jejich správnému provádění.

- **Systém měření a regulace** – vnitřní měření a regulace v čistých prostorech zabezpečuje, jejich správnou funkci v průběhu jejich vytížení. Dále může ukládat data o využívání čistého prostoru dle časové osy. Primární funkcí tohoto systému je však udržet, či regulovat vnitřní mikroklima dle potřeby uživatele.

[1]

2.4 Závazné právní předpisy čistých prostor v České republice

Požadavky na čisté prostory ve zdravotnictví jako takovém, nejsou nikde stanoveny, například oproti pracovištím s farmaceutickou výrobou, kde jsou požadavky přesně regulovány legislativou.

Pro čisté prostory ve zdravotnictví jsou tedy k dispozici dvě vyhlášky, a to:

- Vyhláška č. 49/1993 Sb., o technických požadavcích na vybavení zdravotnických zařízení

- Vyhláška č. 195/2005 Sb., kterou se upravují podmínky předcházení, vzniku a šíření infekčních onemocnění a hygienické požadavky na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče

Bohužel ani v jedné z uvedených vyhlášek nejsou parametry vnitřního mikroklimatu řešeny, a proto se tak v České republice i nadále vychází z ČSN EN ISO 14644-1, kde se veškeré požadavky na vnitřní mikroklima stanovují pouze dohodou mezi pracovníky ochrany veřejného zdraví, výrobci čistých prostor a jejich budoucími uživateli, tedy zdravotníky.

3 VŠEOBECNÁ SKLADBA A POPIS ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÉ PROSTORY

Vzduchotechnická zařízení pro čisté prostory jsou oproti zařízením pro použití v běžných objektech velice rozdílná, s ohledem na technologické požadavky, vybavení, požadavky systému a celkovou velikost a náročnost provádění.

3.1 Všeobecné rozdíly mezi běžným a hygienickým provedením

Vzduchotechnické jednotky pro čisté prostory vyžadují o mnoho víc než kontrolovanou teplotu a vlhkost, jako tomu je u jednotek pro běžná použití. Například typická kancelářská budova ve svém vzduchu obsahuje 3 520 000 – 35 200 000 částic na kubický metr o velikosti 0,5 μm nebo větší. Zatímco čistý prostor o třídě čistoty ISO Class 5 nesmí obsahovat více než 3 520 částic na m^3 vzduchu o velikosti 0,5 μm nebo větší. Z toho vyplývá, že na vzduchotechnické jednotky v hygienickém provedení vznikají vyšší nároky primárně na filtraci a dále na těsnost jednotky. Proto se vzduchotechnické jednotky pro čisté prostory provádějí v tzv. hygienickém provedení, tedy bez jakýchkoliv netěsností, kterými by do vzduchotechnického systému mohli vnikat nečistoty, či škodliviny. Pro klimatizaci a větrání čistých prostor navrhujeme centrální sestavné klimatizační jednotky s dvoustupňovou filtrací čerstvého vzduchu, rekuperací tepla pro úsporu energií a nákladů na provoz, a to nejčastěji pomocí deskových výměníků tepla. Dále chlazení, ohřevu pomocí vodních výměníků a úpravou relativní vlhkosti. V létě chlazením s následujícím dohřevem a v zimě vlhčením parou.

Vzduchotechnické jednotky v hygienickém provedení se provádí jak ve venkovním, tak vnitřním provedení. Tato zařízení primárně umísťujeme do interiérů, venkovní provedení lze chápat, jako nouzovou variantu při rekonstrukcích, či přístavbách.

3.2 Protidešťová žaluzie

Tento prvek se všeobecně vyskytuje na výtlačku i sání a je přímo v kontaktu s exteriérem. Je třeba brát ohled na možné zdroje kontaminace vyskytující se v exteriéru, např. parkovací stání či nádoby na odpady. U těchto míst se nesmí nacházet sací potrubí, aby nedocházelo ke kontaminaci přiváděného vzduchu. Optimální umístění protidešťové žaluzie pro sání je na severní fasádě klimatizovaného objektu, protože vzduch je zde nejchladnější, naopak výfuk znehodnoceného vzduchu na fasádě protilehlé, tak aby nemohlo dojít ke křížení přívodního vzduchu s odpadním.

[2]



Obrázek 1 – Protidešťová žaluzie

3.3 Klapky

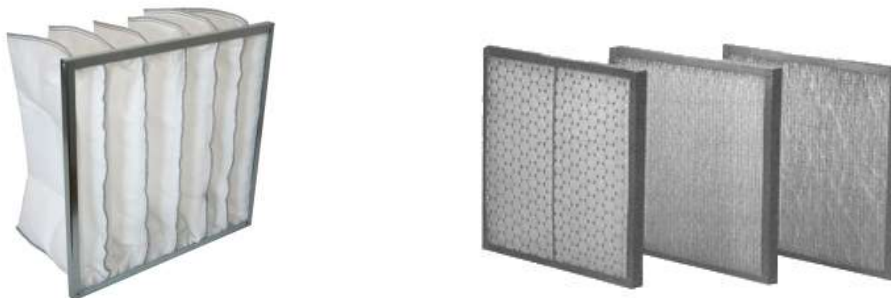
Klapky slouží primárně k regulaci průtoku vzduchu, sekundárně jako prvek požární ochrany. Používají se jak pro kruhové potrubí, kde se většinou vyskytují jednolísté klapky. Pro čtyřhranné potrubí se používají jednolísté i vícelísté. Dále máme klapky přetlakové a požární, či těsné. Všechny uvedené klapky mohou být regulovatelné mechanicky nebo automaticky pomocí servopohonů. [2]



Obrázek 2 - Jednolístá kruhová klapka (vlevo), vícelístá klapka pro čtyřhranné potrubí (vpravo)

3.4 Filtrace

Čisté prostory jsou, jak již bylo zmíněno, charakteristické svými nároky na třídu čistoty prostředí. Proto pro ně zajišťujeme třístupňovou filtraci vzduchu, kde je první a druhý stupeň filtrace umístěn přímo ve vzduchotechnickém zařízení. První stupeň filtrace je obvykle umístěn na vstupu do jednotky se stupněm filtrace M5. Druhý stupeň filtrace je umístěn na výstupu z jednotky se stupněm filtrace F9. Třetí stupeň filtrace je součástí potrubního rozvodu a distribučních elementů, ve kterých se umísťuje filtr se stupněm filtrace H13. Filtry jako takové jsou založeny na několika odlučovacích principech pevných aerosolů. Jako je sedimentace, difúze, impakce, intercepce, elektrostatické síly, nebo síťový efekt. Filtry mohou být vložkové, kapsové, deskové, skládané, náplňové či pásové. [2]



Obrázek 3 - Kapsový filtr (vlevo), deskový filtr (vpravo)

Skupina filtrů	Třída filtrace dle ČSN EN 779/1822	Odlučivost (%) A_m (%), E_m (%)	EUROVENT 4/5, 4/4	DIN 24185 DIN 24184
Střední stupeň odloučení A_m (%)				
Filtry pro hrubý prach (účinné pro částice 10 μm) G	G 1	60 70 80 90	EU 1	EU 1
	G 2		EU 2	EU 2
	G 3		EU 3	EU 3
	G 4		EU 4	EU 4
Střední stupeň účinnosti E_m (%)				
Filtry pro jemný prach (účinné pro částice 1 μm) F	F 5	40	EU 5	EU 5
		50		
		60		
	F 6	70	EU 6	EU 6
		80		
	F 7	90	EU 7	EU 7
	F 8		EU 8	EU 8
F 9	95	EU 9	EU 9	
Penetrace / účinnost (%)				
Filtry pro mikročástice (účinné pro částice 0,01 μm) E (EPA) H (HEPA) U (ULPA)	MPPS	85	NaCl	Parafín
	E 10	90	(EU 9)	Q R
		95		
		97		
		99		
		99,5		
	E 12	99,7	EU 11 EU 12	R S
		99,9		
		99,95		
	H 13	99,97	EU 13	S
99,99				
H 14	99,995	EU 14	T	
	99,997			
U 15	99,999	EU 14	U	
	99,9995			
	99,9997			
U 16	99,9999			
U 17	99,99995			

Tabulka 3 – Dělení filtrů podle odlučivosti pevných látek [3]

3.5 Zpětné získávání tepla

Zpětné získávání tepla je z ekonomického a energetického hlediska u zařízení čistých prostor nutností. A to z důvodu výměny vzduchu 20-30 h⁻¹, s touto výměnou vzduchu musíme brát v potaz velké nároky na objemové průtoky vzduchu, tedy i ohřev nebo chlazení. Nejběžnější typ zařízení pro zpětné získávání tepla v čistých prostorách je deskový rekuperační výměník. Jeho největší výhodou je u čistých prostor to, že má oddělené proudy vzduchu. Předává se v něm pouze citelné teplo. Největší jeho nevýhodou je však nízká účinnost pohybující se kolem 45-65 %. Další možností je použít zpětné získávání tepla s regeneračním výměníkem, či použití výměníků s kapalinovým oběhem, nebo tepelných trubíc. [2]

3.6 Ohřev vzduchu a chlazení

Ohříváč je jedním z nejméně náročných elementů vzduchotechnického zařízení, z hlediska náročnosti na třídu čistoty, musí být proveden pouze v hygienickém provedení s požadovaným výkonem ohřevu vzduchu.

Chladič vzduchu musí být rovněž v hygienickém provedení a musí být opatřen zařízením pro odvod kondenzátu.

3.7 Odvlhčování vzduchu

Používá se pouze v letním období a u prostor s vysokými nároky na vnitřní mikroklima, tedy i vlhkost. V letním období se používá z důvodu vysoké měrné vlhkosti obsažené v přívodním exteriérovém vzduchu. Pro řízené odvlhčování je však nutné za chladič instalovat dohříváč, který dohřeje vzduch po odvlhčení na požadovanou teplotu vzduchu přívodního. [2]

3.8 Eliminátor kapek

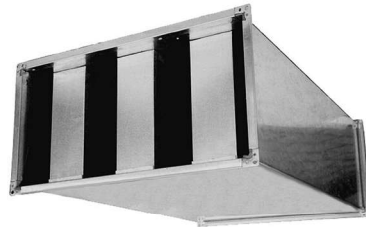
Je příslušenství vzduchotechnického zařízení, které zařizuje separaci kapalných složek ze vzduchu. Pro separaci jsou většinou využívány systémy lamely s perforovaným povrchem, který kapičky obsažené ve vzduchu bezpečně zachytává a pomocí kondenzátní vaničky odvádí. [2]



Obrázek 4 - Eliminátor kapek

3.9 Tlumič hluku

Jsou příslušenství vzduchotechnického zařízení, které mají za funkci, zajistit vhodné akustické mikroklima čistého prostoru, tedy například 40 dB na operačních sálech či 30 dB v dospávacích pokojích zdravotnických zařízení. Do vzduchotechnických zařízení používáme tlumiče hluku buňkové, či kulisové.



Obrázek 5 - Kulisový tlumič hluku

3.9.1 Doprava vzduchu a distribuční elementy

Dopravu vzduchu do distribučních elementů, zajišťují dva samostatné ventilátory, jeden pro přívod a druhý pro odvod vzduchu. Tyto ventilátory musí být umístěny mezi 1. a 2. stupněm filtrace. Jejich návrh vyplývá z objemového průtoku vzduchu a tlakové ztráty potrubního rozvodu s náležitým příslušenstvím. Ventilátory rozeznáváme radiální, axiální, diagonální a diametrální. [2]

4 ZÁKLADNÍ TESTOVACÍ A NÁVRHOVÁ KRITÉRIA VZDUCHOTECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ

4.1 Základní informace

Pro účely tohoto Evropského standartu, je terminologie vypsána v ČSN EN 12792:2003 a ČSN EN 13053:2001, viz. citace níže. Základními pojmy jsou skutečná jednotka a modelová jednotka, podle kterých se hodnotí daná testovací kritéria viz. tabulka. Z těchto kritérií jsou dále odvozovány konstrukční detaily jednotek, či řešení jejich zdokonalení. [2]

Testovací kritéria	Druh pláště	
	Modelové zařízení (M)	Skutečné zařízení (R)
Mechanická odolnost – stabilita	Hodnoceno	Hodnoceno
Únik vzduchu – netěsnosti	Hodnoceno	Hodnoceno
Únik vzduchu – netěsnosti, mezi filtrem a rámem	Hodnoceno	Hodnoceno
Součinitel prostupu tepla	Hodnoceno	Nehodnoceno
Tepelné mosty	Hodnoceno	Nehodnoceno
Zvuková izolace	Hodnoceno	Nehodnoceno

Tabulka 4 – Testovací kritéria vzduchotechnických jednotek dle ČSN EN ISO 14644-3

4.1.1 Skutečná jednotka

Skutečná jednotka je definována dle ČSN EN 1886, jako průmyslově vyráběná pláštěm uzavřená jednotka, která slouží jako hlavní hnací zdroj vzduchu větracího, nebo klimatizačního zařízení. Venkovní vzduch je recirkulován, nebo odváděn, či upravován sekci s ventilátorem a filtrací, s možností přidání výměníku tepla. Dále se jednotka skládá a může obsahovat pružné napojení lamel, uzavírací klapky, tlumiče hluku, sekce směšování, zařízení pro zpětné získávání tepla, sekce s jednou či více chladícími či topnými cívkami, zvlhčovače a přídatná zařízení jako je měření a regulace. [4]

4.1.2 Modelová jednotka

Je definována dle ČSN EN 1886, jako speciální zkušební jednotka, sloužící k provádění měření pro všeobecnou klasifikaci, porovnání jednotlivých jednotek a kategorizace jednotlivých plášťů či modelových sérií plášťů. [4]

4.2 Mechanická odolnost – stabilita

Požadavky a klasifikace: Vzduchotechnické jednotky a jejich opláštění by měli být zaříděny podle tabulky 5.

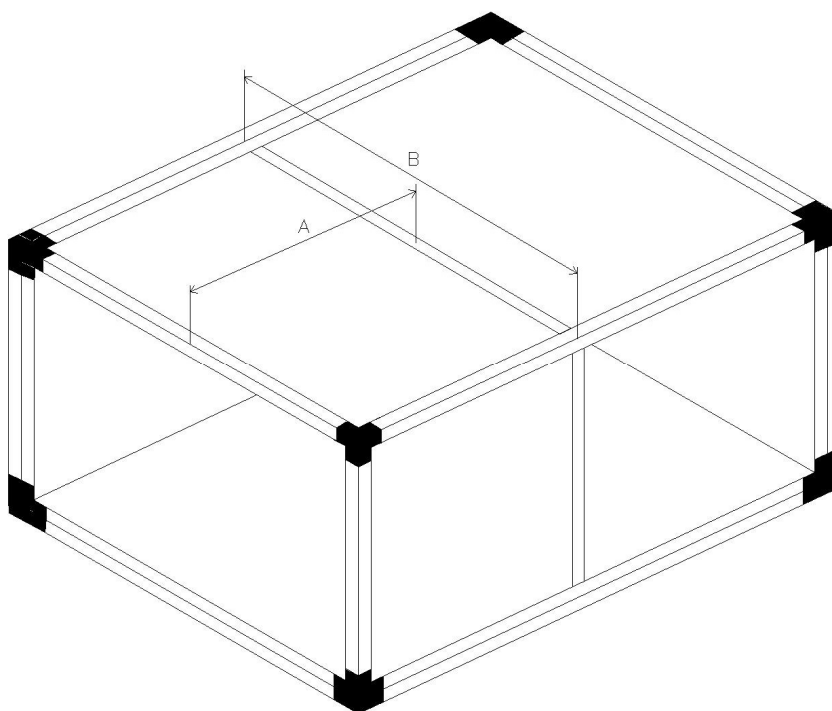
Třída opláštění	Maximální relativní výchylka ($\text{mm} \times \text{m}^{-1}$)
D1	4
D2	10
D3	více než 10

Tabulka 5 – Třída opláštění dle ČSN EN ISO 14644-3

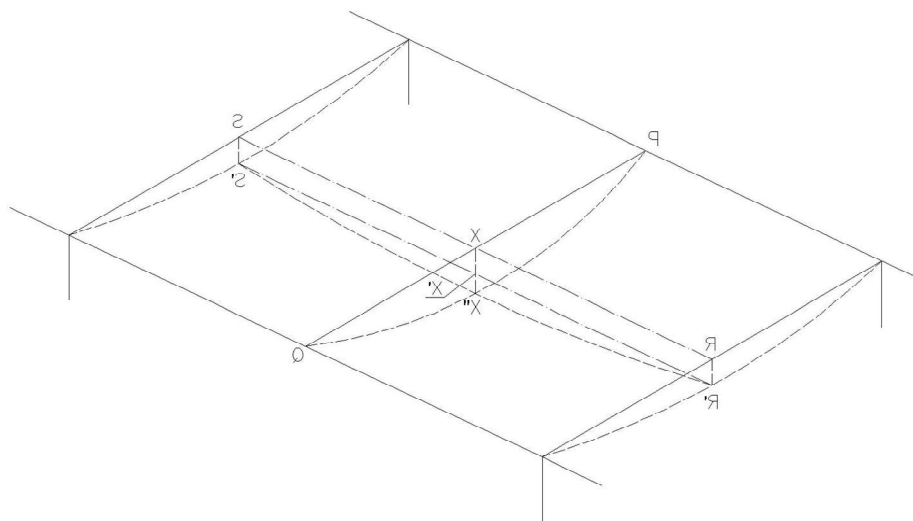
Pro určité a jednoznačné rozhodnutí by měla být kategorie pláště specifikována písmeny „M“ pro modelovou jednotku, nebo „R“ pro skutečnou jednotku. Tento údaj by měl být ve všech dokumentacích.

Příklad: D1(M) – Modelová jednotka s mechanickou pevností D1

Pláště třídy opláštění D1 a D2, by měly být navrhovány a vybírány tak, aby maximální výchylka rozpětí panelu, nebo rámu nepřekročila limity uvedené v tabulce 2.



Obrázek 6 - Testované rozměry na maximální relativní výchylku [4]



Obrázek 7 - Znáornění maximální relativní výchylky dle ČSN EN 14644-3 [4]

Plášťe tříd D1, D2 a D3 musí také odolávat maximálnímu tlaku ventilátoru (není myšlen rázový tlak), za návrhové rychlosti. Při tomto testu nesmí dojít k trvalé deformaci, nebo poškození panelu ani rámu, či ostatních konstrukčních částí. Maximální přípustná deformace v pružné oblasti při testu je $\pm 2,0$ mm/m.

Testovací kritéria	Druh pláště	
	Modelové zařízení (M)	Skutečné zařízení (R)
Výchylka	$\pm 1\ 000$ Pa	Normální operační podmínky, za návrhové rychlosti ventilátoru
Odolnost vůči maximálnímu tlaku ventilátoru	$\pm 2\ 500$ Pa	Maximální tlak ventilátoru za návrhové rychlosti ventilátoru

Tabulka 6 – Testovací kritéria dle druhu pláště a zařízení

Části skutečné jednotky, které jsou v podtlaku, by měly být testovány podtlakem. Části skutečné jednotky v přetlaku, by měly být testovány přetlakem.

Přesné testovací tlaky by měly být specifikovány mezi výrobcem a finálním uživatelem. [5]

4.3 Těsnost vzduchotechnického zařízení.

4.3.1 Jednotky pracující pouze v podtlaku

Únik vzduchu by měl být testován na složeném vzduchotechnickém zařízení v podtlaku 400 Pa, a neměl by překročit hodnoty uvedené v tabulce č.7. Test těsnosti by měl být prováděn po testu mechanické odolnosti – stability.

Třída úniku vzd.	Maximální únik vzduchu (f_{400}) v $l \times s^{-1} \times m^{-2}$	Třída filtrace (EN 799)
L1	0,15	vyšší F9
L2	0,44	F8 – F9
L3	1,32	G1 – F7

Poznámka: pro čisté prostory používáme třídu L1

Tabulka 7 – Maximální únik vzduchu pro jednotky pracující pouze v přetlaku

Pokud je jednotka testována při tlaku odlišujícím se od 400 Pa, změřený únik vzduchu by měl být přepočítán na referenční hodnotu tlaku, pomocí vztahu:

$$f_{400} = f_m \left(\frac{400}{\text{testovací tlak}} \right)^{0,65}$$

Kde:

f_m – skutečný naměřený únik vzduchu, při testovacím tlaku

f_{400} – je převedený únik vzduchu převedený na testovací hodnotu 400 Pa

Pokud není specifikováno jinak, rozhraní tlaku by mělo být v závislosti na maximálním tlaku účinnosti filtrace zařízení. Pokud vzduchotechnické zařízení obsahuje vícestupňovou filtraci, výpočet by měl být prováděn s ohledem na nejvyšší stupeň filtrace. [5]

4.3.2 Jednotky pracující v přetlaku i podtlaku

Vzduchotechnické jednotky s úseky operujícími v přetlaku by měli být, ve všech případech testovány v přetlaku, odděleně od zbytku jednotky a tam, kde operační tlak okamžitě překoná 250 Pa po směru proudu vzduchu. Pokud tlak po směru proudu vzduchu nepřekročí hodnotu 250 Pa, test této části provedený v podtlaku je dostačující. Testovací přetlak sekce, by měl být 700 Pa, nebo maximální přetlak vzduchotechnické jednotky, přičemž zvažujeme větší z hodnot. Zbytek jednotky by měl být testován dle 4.3.1 této práce, s aplikováním hodnot netěsností, které se řídí dle účinnosti filtru, bezprostředně proti proudu vzduchu. Také je dovoleno celou jednotku testovat v podtlaku, či přetlaku. Test těsnosti by měl být prováděn po testu mechanické odolnosti – stability. Únik vzduchu z části podrobené tlaku 700 Pa, by neměl překračovat hodnoty uvedené v tab. 8.

Třída úniku vzd.	Maximální únik vzduchu (f_{700}) v $l \times s^{-1} \times m^{-2}$
L1	0,22
L2	0,63
L3	1,90

Tabulka 8 – Maximální únik vzduchu pro jednotky pracující v přetlaku i podtlaku

Pokud je jednotka testována při tlaku odlišujícím se od 700 Pa, změřený únik vzduchu by měl být přepočítán na referenční hodnotu tlaku, pomocí vztahu:

$$f_{700} = f_m \left(\frac{700}{\text{testovací tlak}} \right)^{0,65}$$

Kde:

f_m – skutečný naměřený únik vzduchu, při testovacím tlaku

f_{700} – je převedený únik vzduchu převedený na testovací hodnotu 400 Pa

Pokud není specifikováno jinak, rozhraní tlaku by mělo být v závislosti na maximálním tlaku účinnosti filtrace zařízení. Pokud vzduchotechnické zařízení obsahuje vícestupňovou filtraci, výpočet by měl být prováděn s ohledem na nejvyšší stupeň filtrace. [5]

4.4 Těsnost mezi filtrem a rámem

Vzduch obtékající kolem filtru a filtračních buněk, snižuje efektivní účinnost filtru, obzvláště u filtrů s vysokou účinností, protože vzduch obtékající filtr není filtrován. Stejný účinek má i průnik vzduchu do vnitřního prostoru skrze skříň za filtrem. Proto pro filtry nacházející se proti proudu ventilátoru je vzduchotěsnost mezi pláštěm, filtrem a ventilátorem rozhodující faktor, který může ovlivnit únik vzduchu kolem filtru.

Tabulka 8 udává přijatelné hodnoty úniku vzduchu kolem filtru, v závislosti na druhu filtrace. Tyto hodnoty udává v procentech, které jsou odvozeny od nominálních objemových průtoků vzduchu, ve kterých je vzduchotechnická jednotka testována. Hodnoty v tab. 7, jsou platné pro filtr umístěný proti proudu ventilátoru, přičemž uvedené hodnoty udávají únik vzduchu mezi filtrem a ventilátorem. Pokud je filtr umístěn po proudu ventilátoru, hodnoty se vztahují pouze k úniku vzduchu kolem filtru.

Přípustné hodnoty úniku vzduchu kolem filtru q_{va} jsou dány vztahem:

$$q_{va} = k * q_{vnom}/100$$

Kde:

q_{vnom} – průtok vzduchu sekce filtru, dle tab.6.

k – únik vzduchu filtru v procentech objemového průtoku vzduchu filtrem procházejícím, dle tab.10

Testovací kritéria	Druh pláště	
	Modelové zařízení (M)	Skutečné zařízení (R)
Objemový průtok (q_{vnom})	Odpovídající čelní rychlosti proudu 2,5 m/s (například 0,93 m ³ /s v průřezu 610 x 610 mm)	Normální operační podmínky, za návrhové rychlosti ventilátoru

Tabulka 9 – Testovací kritéria úniku vzduchu kolem filtru dle druhu pláště

Třída filtru	G1 – F5	F6	F7	F8	F9
Maximální netěsnost filtru "k" v % objemového průtoku	6	4	2	1	0,5

Tabulka 10 – Únik vzduchu v procentech objemového průtoku filtrem procházejícím

[5]

4.5 Tepelně technické vlastnosti zařízení

Test tepelně technických vlastností poskytuje prostředky pro klasifikaci součinitele prostupu tepla vzduchotechnických jednotek za použití zkušebního krytu se standardními konstrukčními vlastnostmi.

Test je také používán pro prostředky měření tepelných mostů spojených s konstrukčním návrhem.

4.5.1 Součinitel prostupu tepla

Součinitel prostupu tepla, U (W/(m²*K)), by měl být vyšetřován tehdy, pokud rozdíl ustáleného teplotního stavu je roven 20 K. Za těchto podmínek je součinitel prostupu tepla hodnocen dle hodnot uvedených v tab.11. Oblast určená pro výpočet součinitele prostupu tepla by měla mít pouze opláštění (bez základového rámu, stříšek či dalších komponentů jednotek ve venkovním provedení.) Výpočet součinitele prostupu tepla je určen vztahem na nadcházející straně.

$$U = \frac{P_{el}}{A * \Delta t_{air}}$$

Kde:

P_{el} – elektrický příkon ohřivače a ventilátorů

A – plocha venkovního povrchu

Δt_{air} – je rozdíl teplot ($t_i - t_a$)

t_i – hlavní vnitřní teplota

t_a – hlavní venkovní teplota

Třída	Součinitel prostupu tepla (U) W * m ⁻² * K ⁻¹
T1	$U \leq 0,5$
T2	$0,5 < U \leq 1,0$
T3	$1,0 < U \leq 1,4$
T4	$1,4 < U \leq 2,0$
T5	bez požadavků

Tabulka 11 – Hodnocení třídy vzduchotechnických jednotek dle součinitele prostupu tepla

[5]

4.5.2 Tepelné mosty

Dle testovacích podmínek test tepelných mostů probíhá tehdy, když je hlavní rozdíl mezi hlavní vnitřní a venkovní teplotou stabilizovaný právě na 20 K, zá předpokladu nižšího teplotního rozdílu v jakémkoli místě mezi vnějším a vnitřním povrchem musí být stanoveny průměrné vnitřní teploty vzduchu. Faktor tepelných mostů je dán vztahem: níže.

$$k_b = \Delta t_{min} / \Delta t_{air}$$

Kde:

Δt_{min} – minimální teplotní rozdíl, ($t_i - t_{smax}$)

Δt_{air} – rozdíl teplot venkovního a vnitřního vzduchu, ($t_i - t_a$)

t_i – hlavní vnitřní teplota

t_a – hlavní venkovní teplota

t_{smax} – maximální vnější povrchová teplota

Faktor tepelných mostů opláštění jednotky k_b , by měl odpovídat tabulce 12.

Třída	faktor tepelných mostů (k_b)
TB1	$0,75 < U \leq 1,00$
TB2	$0,60 < U \leq 0,75$
TB3	$0,45 < U \leq 0,60$
TB4	$0,30 < U \leq 0,45$
TB5	bez požadavků

Tabulka 12 – Vyhodnocení faktoru tepelných mostů jednotek

[5]

4.6 Útlum hluku pláště zařízení

Tento posudek poskytuje a popisuje způsob určení přibližného vloženého útlumu hluku D_p se zkušebním krytem. Testovací metoda musí odpovídat umělému zdroji popsánému v EN ISO 11546-2 a musí být prováděna dle EN ISO 3744 nebo EN ISO 3743.

Zvuková izolace a její útlum hluku musí být počítán dle EN ISO 11546-2 pro frekvenční rozsah od 125 Hz do 8000 Hz.

Uvnitř skříně musí být zdroj hluku umístěn a připevněn pružným způsobem tak, aby bylo zabráněno přenosu vibrací mezi zdrojem a podlahou. Zdroj hluku by neměl být montován méně jak $0,2 \cdot d$ od obou stěn skříně, kde d je nejmenší vnitřní rozměr skříně.

[5]

4.7 Požární odolnost vzduchotechnických jednotek

Požární odolnost vzduchotechnických jednotek je regulována dle ČSN EN 15423 – Proti-požární opatření vzduchotechnických systému, a její požadavky jsou dále děleny dle použitých součástí.

4.7.1 Ventilátory

Ventilátory dle normy rozdělujeme do tří základních typů, na ventilátory určené pouze pro větrání, ventilátory určené pro větrání a přívod vzduchu v systémech s odvodem kouře a ventilátory určené pro větrání a odvod kouře při požáru. Zdravotnických zařízení a popisovaných jednotek dle tématu práce se týkají pouze ventilátory určené pouze pro větrání. Pro tento typ ventilátorů, by měl být motor ventilátoru vybaven vnitřní nebo vnější ochranou proti přehřátí. Může být použito vypnutí motoru nebo varovná signalizace před přehřátím. Ventilátory musí být umístěny tak, aby k nim byl umožněn přístup pro uvedení do provozu a údržbu. Okolo ventilátoru by měl být volný prostor, aby nedošlo ke vzniku požáru od ventilátoru. Tento prostor by měl být vizuálně kontrolován. Pokud tento prostor není možné zajistit, pak by

všechny okolní materiály měly mít minimální požární odolnost předepsanou národními předpisy. Ventilátory mohou být při požáru vypnuty automaticky nebo ručně. Motory ventilátorů by měly být kontrolovány v souladu s doporučením výrobce.

[6,7]

4.7.2 Regulační a požární klapky

Pokud odpadní vzduch obsahuje látky, které mohou způsobit korozi, v množství nebezpečném vzhledem k životnosti potrubí, musí být regulační klapky provedeny z takových materiálů, které těmto látkám odolávají. Regulační klapky mají být instalovány tak, aby byla vidět jejich pozice

Klapky pro odvod tepla a kouře podléhají evropským směrnici a musí být testovány v souladu s evropskou normalizací. Testuje se jejich funkčnost, těsnost a kontroluje se jejich shoda s výchozími požárními testy.

[6,7]

4.7.3 Kabely a spoje

Kabely a spoje, které v případě požáru obsluhují komponenty se spotřebou elektrické energie, mají být z požárně odolného materiálu nebo mají být požárně chráněné v souladu s národními požadavky. Jejich požární ochrana má být kontrolována. Preferovány jsou kabely, které při požáru uvolňují méně toxických látek. Elektrické rozvody nesmí být instalovány ve vzduchotechnickém potrubí kvůli nebezpečí vznícení, vzniku a šíření plynů ze spalování.

[6]

4.7.4 Vzduchotechnické jednotky

Vzduchotechnické jednotky mají být v souladu s ČSN EN 1886. Doporučené instalace pro prevenci rozšíření požáru jsou například:

- Jednotky instalované v požárně zatříděné strojovně vzduchotechniky, vzdálenost otvorů pro přívod a odvod vzduchu je od nejbližší nezatříděné části konstrukce větší než 4 m.
- Jednotky instalované v oddělených strojovnách vzduchotechniky oddělené od vzduchotechnického potrubí požárními klapkami.
- Jednotky instalované ve vzduchotechnickém potrubí a obě strany jednotky jsou oddělené od potrubí požárními klapkami.
- Jednotky instalované ve vzduchotechnickém potrubí tak, že jsou vytvořeny z požárně klasifikovaných panelů nebo potrubních komponent (přístupné dveře s požární odolností stejné třídy jako opláštění). Pokud jsou ventilátory v jednotce při požáru aktivovány, má být vzduch veden přes obtok výměníku tepla, filtrů atd.

[6]

4.7.5 Vzduchové filtry, tlumiče hluku a výměníky tepla

Vzduchové filtry, tlumiče hluku a výměníky tepla mohou být součástí vzduchotechnické jednotky, koncových elementů nebo mohou být instalované jako součást potrubí. Jejich materiál má mít stanovenou třídu požární odolnosti dle EN 13501-1. Okrajová množství přídavných prvků, jako je například těsnění potrubí, může být bez stanovení třídy požární odolnosti. Vzduchové filtry, tlumiče hluku a výměníky tepla mají být vyrobeny takovým způsobem, aby při požáru nezvýšily riziko rozšíření požáru a kouře. V systémech určených pro větrání a odvod kouře se pro jejich návrh mají brát v úvahu obě funkce systému, tak aby filtry, tlumiče a výměníky neomezily práci ventilátoru při odtahu kouře. Proto je doporučeno přes ně buď umístit obtok, nebo nainstalovat zařízení, které kontroluje jejich tlakové ztráty. K filtrům a výměníkům má být zajištěn snadný přístup pro výměnu. [6]

4.7.6 Ohříváče vzduchu

Dle ČSN EN ISO 1886 musí ohříváče vzduchu se jmenovitou povrchovou topnou teplotou nad 160 °C, být opatřeny bezpečnostním termostatem, instalovaným v proudu dolního toku vzduchu, který automaticky odstaví ohříváč z provozu v případě, že naměří teplotu nad 110°C. Dodatečně musí být nainstalován průtokový spínač, tak aby vypnul ohříváč vzduchu automaticky v případě, že jím proudí nedostatečné množství vzduchu, pokud tato činnost není obsluhována jiným rychlým reakčním prvkem. [6]

4.8 Další testovací a návrhová kritéria

4.8.1 Testování aerodynamického odporu

- a) Celkový tlakový rozdíl objemového proudu vzduchu – je tlakový diferenciál mezi vstupem a výstupem do jednotky v dané měřící rovině.
- b) Výkon elektromotoru s charakteristickým průtokem – Závislost příkonu ventilátoru na objemovém průtoku vzduchu. [5]

4.8.2 Testování akustického přenosu

Měření akustické hladiny hluku vysílaného do sacího potrubí, musí být prováděny v souladu s metodami testování stanovených v uvedených normách.

- ČSN EN ISO 3741
- ČSN EN ISO 3744
- ČSN EN ISO 3746
- ČSN EN ISO 9614
- ČSN EN ISO 5136

[5]

4.8.3 Přístupnost

Komponenty vzduchotechnických jednotek by měli být přístupné za pomoci vstupních dvířek, tak aby byly čistitelné, či lehce demontovatelné, a to jak v pří-
vodní, tak odvodní části jednotky. [5]

4.8.4 Rovinnost povrchů

Veškeré neuzavřené profily, nebo spoje mohou kumulovat znečišťující látky a prach, tyto spoje jsou velice obtížně čistitelné. A proto jsou takové nerovinné části zcela nepřípustné, obzvláště na podlahové čisti komory. Všechny vláknité a pó-
rovité materiály s výjimkou vyjímatelných částí, jako jsou filtrační vložky. Ostatní prvky musí být chráněny hladkým a snadno čistitelným povrchem. [4,5]

4.8.5 Prevence vzniku kondenzátu

Prevence vzniku kondenzátu je důležitá z důvodu vzniku bakterií v něm. Pro kondenzáty, které obsahují nepatogenní bakterie je ve vzduchotechnice horní limit 1000 CFU/ml. Nicméně pokud je koncentrace bakterií v kondenzátu zjištěná více než 100 CFU/ml a výše, musí být bakterie, či vodní rostlina v kondenzátu hlídána, či od-
straněna.

V čistých prostorách je například možné a vhodné použití ultrafialových steri-
lizátorů ke snížení počtu bakterií. Při jejich návrhu a dodatečných úpravách však mu-
síme dbát na ozonové plyny, které se nesmí v žádném případě dostat na klimatizo-
vané, či větrané místo. [4,5]

4.9 Chemická odolnost a čistitelnost

4.9.1 Chemická odolnost

Neboli posouzení vlivů sanačních prostředků na jednotlivé části vzduchotech-
nické jednotky se provádí analýzou materiálů a technických listů použitých materiálů
a dále typických čistících prostředků pro čištění, dle odpovídající třídy čistoty. Jed-
notky by měly být odolné například vůči chlornanům, peroxidům, chloridům, chlo-
rečnanům a hydroxidům. [8,9]

4.9.2 Čistitelnost

Čistitelnost vzduchotechnických jednotek, má za cíl důkladné čištění či dezinfekci. Jednotky musí být uzpůsobeny tak aby byli snadno čistitelné, a otvory pro čiš-
tění snadno přístupné. Ověření čistitelnosti je nutné ověřit laboratorními zkouškami,
pro různé metody čištění. Čištění může probíhat tlakovým vzduchem, ručním čiště-

ním nebo nízkotlakou tlakovou vodou. Tyto způsoby čištění obsahují sanační a dezinfekční látky, jako Peroxid vodíku, ozón, chlornan sodný, nebo jiné chemické prvky, či sloučeniny. [8,9]

5 KONSTRUKCE VZDUCHOTECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ

Vzduchotechnická jednotka je zařízení, které nám slouží k přívodu čerstvého upraveného venkovního vzduchu do místnosti a dále pro odvod vzduchu z místnosti, tedy vzduchu odpadního. Přiváděný vzduch lze upravovat ohřevem, chlazením, zvlhčováním, odvlhčením apod.). Vzduchotechnické jednotky také slouží k filtraci vzduchu, a měly by tedy obsahovat minimálně filtr atmosférický. Všeobecně by tedy měla jednotka obsahovat ventilátor, filtr atmosférického vzduchu a ohřivač pro dohřev vzduchu v zimním období, či teplovzdušné vytápění.

5.1 DĚLENÍ DLE KONSTRUKČNÍHO PROVEDENÍ

5.1.1 Sestavné vzduchotechnické jednotky

Sestavné vzduchotechnické jednotky jsou sestaveny dle návrhu z jednotlivých částí, tzv. komor, každá z těchto komor plní při projektovém průtoku vzduchu svoji určitou funkci. Například komora filtru, komora tlumiče hluku, komora zpětného získávání tepla, komora ventilátoru apod. Výhodou tohoto typu jednotek je prostorová a funkční variabilita, která ulehčuje návrh jednotek. [2]



Obrázek 8 - Sestavná vzduchotechnická jednotka

5.1.2 Kompaktní vzduchotechnické jednotky

Kompaktní vzduchotechnické jednotky mají menší rozměry než jednotky sestavné, vyrábějí se dle rozměrových řad, které udává velikost a rozměry rámu jednotky. Vybavení vzduchotechnické sestavné jednotky a jejich složení lze přizpůsobovat daným požadavkům požadovaného mikroklima, vybavení jednotky lze obměňovat, musí být však dodrženy příslušné rozměry dané rozměrové řady. [2]

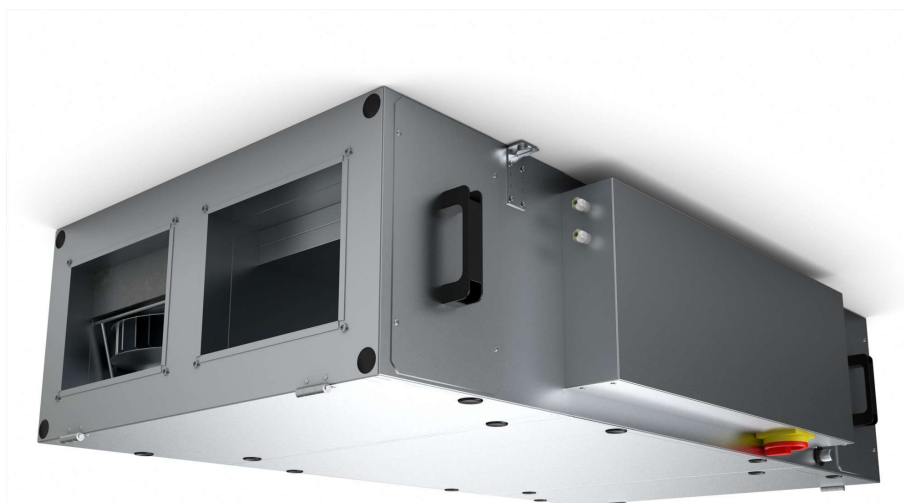


Obrázek 9 - Kompaktní vzduchotechnická jednotka

5.2 DĚLENÍ DLE UMÍSTĚNÍ

5.2.1 Jednotky pro instalaci uvnitř objektu

Tento typ jednotek se nejčastěji umísťuje do strojoven vzduchotechnických zařízení, nebo jsou umístěny přímo v prostoru, kde zajišťují úpravu vzduchu. Vnitřní jednotky dále dělíme na jednotky stojaté, nebo podstropní. [2]



Obrázek 10 - Podstropní vzduchotechnická jednotka

5.2.2 Jednotky pro instalaci ve venkovním prostředí

Tento typ jednotek umísťujeme do venkovního prostředí, například na střechy, terasy, nebo jiné zpevněné povrchy, na které se ukládají většinou na ocelovou pozinkovanou konstrukci. Rozdíl oproti jednotkám vnitřním je odolnost proti klimatickým podmínkám (sníh, voda, vítr, blesky apod.), která platí jak pro vzduchotechnickou jednotku samostatně, tak i pro potřebné elektroinstalace, odvody kondenzátů, zpětné získávání tepla apod. [2]

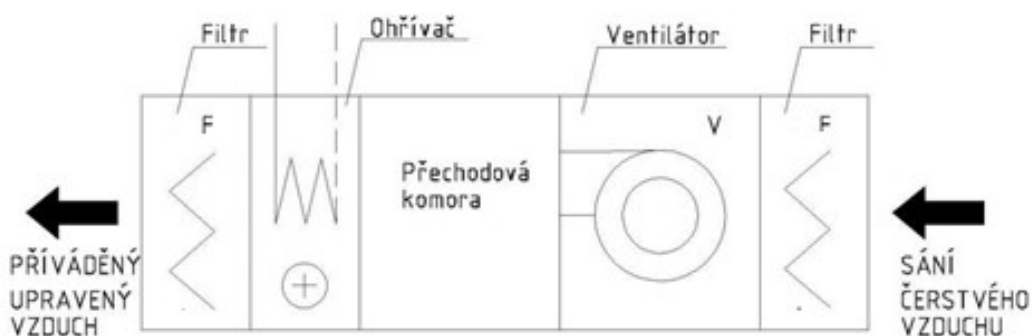


Obrázek 11 - Vzduchotechnická jednotka pro instalaci v exteriéru

5.3 VŠEOBECNÉ DĚLENÍ DLE TYPU VĚTRÁNÍ

5.3.1 Jednotky s nuceným přívodem

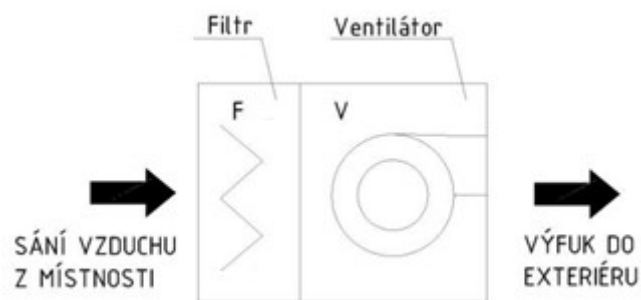
Jednotky s nuceným přívodem slouží pouze pro přívod čerstvého vzduchu do větraného prostoru. Odvod vzduchu je zajišťován samostatným podtlakovým zařízením, nebo okenními otvory, otvory ve fasádě, či odtahovými ventilátory sociálních zařízení. V jednotce je obvykle obsažen ventilátor, filtr a ohřívač. Tyto jednotky nejsou vhodné pro čisté prostory, nedokázali by vytvořit požadované mikroklima ani vzduch s požadovanou třídou čistoty. Vzduch se při použití tohoto systému rozvádí potrubními rozvody, nebo centrálně, kdy je využito tlakových poměrů objektu. [10]



Obrázek 12 - Vzduchotechnická jednotka s nuceným přívodem [10]

5.3.2 Jednotky s nuceným odvodem

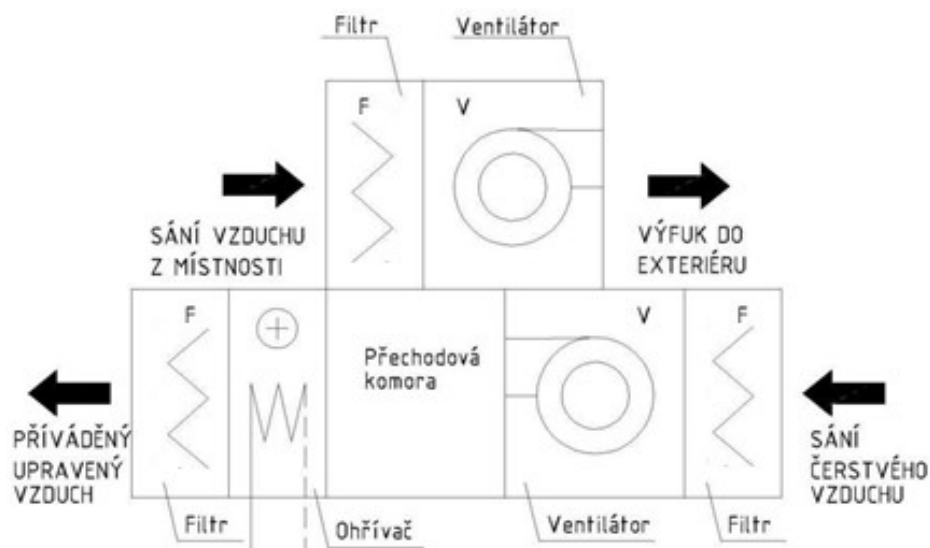
Jednotky s nuceným odvodem slouží k odvodu znečištěného vzduchu z místnosti, dle potřeb uživatele. Většinou se používají tam, kde je potřeba co nejrychleji odvést škodliviny vznikající v daném prostoru. Jedná se o podtlakové větrání, které je používáno nejvíce v průmyslových odvětvích, garážích, či sociálních zařízeních. Přívod vzduchu byl dříve zajišťován netěsnostmi výplní otvorů a celkové obálky budovy, dnes jsou již obálky budovy považovány za zcela těsné, proto je pro přívod vzduchu nutné vytvořit otvory, nejčastěji to jsou stěnové prvky. Těmito stěnovými prvky je vzduch přiváděn do místnosti přímo z exteriéru. Tento druh větrání není vhodný pro čisté prostory. [10]



Obrázek 13 - Vzduchotechnická jednotka s nuceným odvodem [10]

5.3.3 Jednotky přívodního a odvodního větrání

Tento druh jednotek slouží současně jako přívod čerstvého a odvod znečištěného vzduchu z místnosti. V jednotce jsou dvě oddělené části, ve kterých proudí každý proud vzduchu samostatně, aniž by docházelo k jejich mísení. Jednotka je obvykle vybavena přívodním a odvodním ventilátorem, ohřívačem, popřípadě chladičem a alespoň atmosférickými filtry. [10]

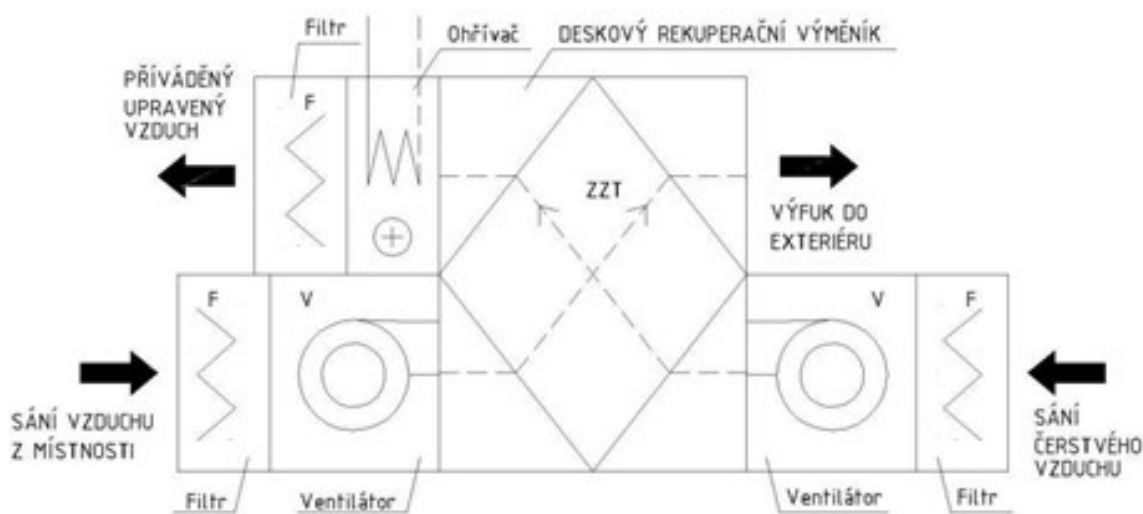


Obrázek 14 - Vzduchotechnická jednotka nuceného větrání [10]

5.4 DĚLENÍ DLE ZPŮSOBU ÚPRAVY VZDUCHU

5.4.1 Větrací rekuperační jednotky

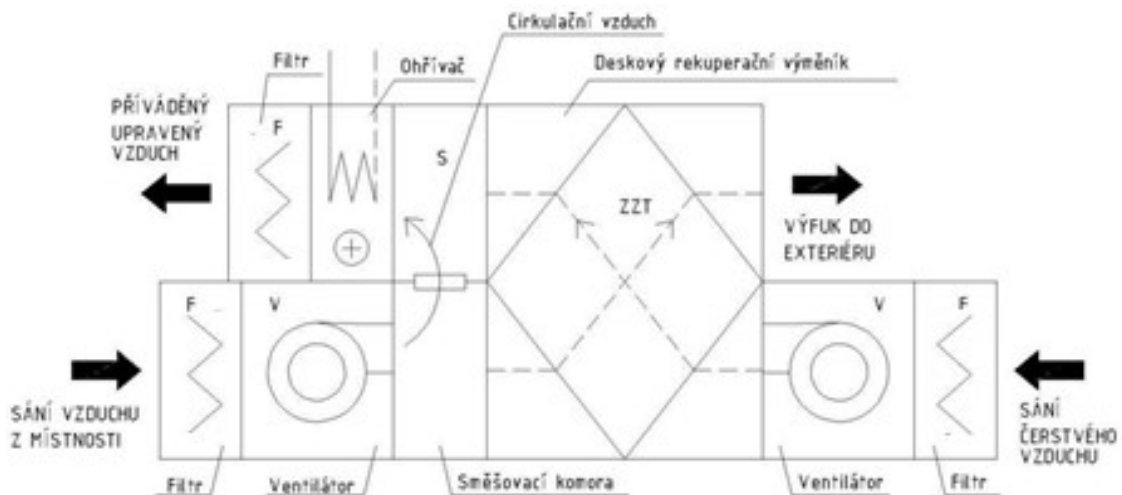
Větrání s rekuperací slouží pro přívod i odvod vzduchu a díky vzduchu odpadnímu jsou schopny zajistit predehřev či ochlazování, čerstvého přiváděného vzduchu. Tuto funkci jednotky zajišťuje zařízení pro zpětné získávání tepla. Dále tyto jednotky mohou obsahovat například chladič, zvlhčovač apod. Díky zpětnému získávání tepla a jeho energetické úspornosti, jsou tato zařízení populární a žádaná. Jejich použití se dvoustupňovou filtrací je dostačující pro čisté prostory tříd čistoty osm a vyšší. [10]



Obrázek 15 - Větrací rekuperační vzduchotechnická jednotka [10]

5.4.2 Jednotky teplovzdušného vytápění

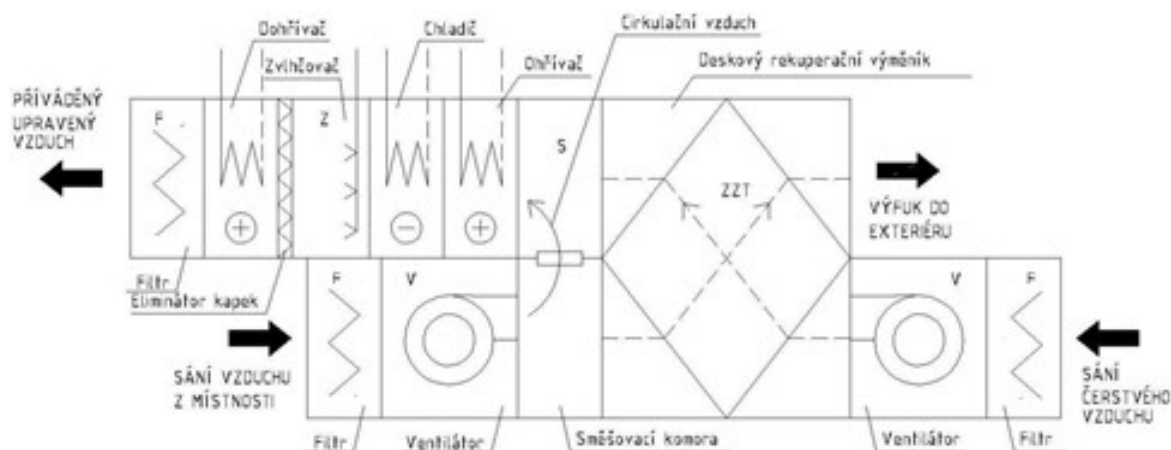
Teplovzdušná jednotka slouží pro vytápění a současně zajišťuje i potřebnou výměnu vzduchu v objektu. Zpětné získávání tepla predehřívá studený venkovní vzduch, který je následně smíchán se složkou vzduchu cirkulačního, tedy část vzduchu odváděného z místnosti. Dále po zvýšení teploty přívodního vzduchu ve směšovací komoře, může následovat dohřev vzduchu na potřebnou teplotu. K ohřevu pro teplovzdušné vytápění se navrhuje vodní otopné soustavy pracující ve vysokoteplotním režimu. Hlavní výhodou je sloučení možnosti větrání a vytápění. Pro čistý prostor jako takový se však nehodí kvůli směšovací komoře, z důvodu mísení proudu což je pro vyšší třídy čistoty nepřijatelné. V provedení bez směšovací komory, lze tento typ jednotky v čistých prostorách využít. Obrázek jednotky pro teplovzdušné vytápění se nachází na nadcházející straně. [10]



Obrázek 16 - Vzduchotechnická jednotka pro teplovzdušné vytápění [10]

5.4.3 Klimatizační jednotky

Klimatizační sestavné jednotky jsou složeny ze stejných prvků, jako jednotky pro teplovzdušné vytápění a současné větrání. Jednotka pro klimatizaci prostor obvykle obsahuje přívodní a odvodní ventilátory pro zajištění proudění vzduchu, filtraci vzduchu, parní zvlhčovač pro vlhčení vzduchu, eliminátor kapiček pro jeho odvlhčení, výměník pro zpětné získávání tepla, směšovací komoru pro přímé mísení vzduchu (nevhodný prvek pro čisté prostory s vysokými nároky na třídu čistoty). Dále ohřivač, dohřivač a chladič pro teplotní úpravy vzduchu. Dohřivač se používá u jednotek s adiabatickým zvlhčovačem. Klimatizační jednotky jsou nejvhodnějším řešením pro čisté prostory, z důvodu schopnosti vytvořit a udržet požadované mikroklima a čistotu s kombinací třetího stupně filtrace. [10]



Obrázek 17 - Klimatizační vzduchotechnická jednotka [10]

6 KOMPONENTY VZT JEDNOTKY

VZT jednotka je soubor různých částí (komor), které jsou v jednotce uspořádány podle prostorových požadavků a potřeby úpravy vzduchu. Základní prvky, které tvoří

vzduchotechnickou jednotku, jsou ventilátory, filtry atmosférického vzduchu, ZTZ, ohříváč, chladič, zvlhčovač, klapky a směšovací komora.

6.1 VENTILÁTORY

Jsou rotační lopátkové stroje určené k zajištění dopravy přívodního a odvodního vzduchu. Ventilátory jsou hlavní součástí každého větracího a klimatizačního zařízení. Ventilátor musí být navržen tak, aby pokryl tlakovou ztrátu celého vzduchotechnického zařízení, tedy jednotky, rozvodů vzduchu a distribučních prvků. Ventilátory lze podle směru proudění a způsobu průtoku vzduchu oběžným kolem rozdělit na radiální, axiální, diagonální a diametrální. Nejčastěji se používají radiální a axiální ventilátory, kde u axiálních ventilátorů ve ventilátoru nedochází ke změně směru proudění vzduchu, naopak u ventilátorů radiálních se směr vzduchu na vstupu a výstupu liší o 90°.

[2]



Obrázek 18 - Radiální ventilátory s přímým pohonem

6.1.1 Dělení dle způsobu pohonu elektromotorem

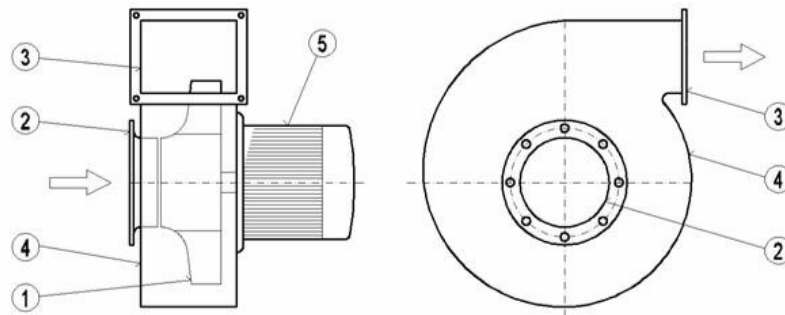
- Napojené na přímo – oběžné kolo je nasazeno přímo na hřídel elektromotoru. Používají se u malých ventilátorů, kde se shodují otáčky elektromotoru s otáčkami ventilátoru.
- Připojené přes spojku – u větších ventilátorů, spojka slouží pouze jako oddělení od elektromotoru, otáčky ventilátoru s elektromotorem se shodují.
- Napojené na řemen s řemenovým převodem – pokud se neshodují otáčky ventilátoru s otáčkami elektromotoru, používáno především u radiálních ventilátorů.
- S převodovou skříní – používá se u větších průměrů axiálních ventilátorů s možností regulace otáček.

[2]

6.2 RADIÁLNÍ VENTILÁTORY

Vzduch je do ventilátoru nasáván rovnoběžně ve směru osy rotace a je vyfukován kolmo a ní. Vlastnosti radiálních ventilátorů závisí především na tvaru oběžného

kola, ovlivněného především tvarem lopatek a jejich zakřivením, daným úhlem β_2 , který je závislý na relativní rychlosti a obvodové rychlosti. [2]



Obrázek 19 - Radiální ventilátor (1 - oběžné kolo, 2 - sací hrdlo, 3 - výtlačné hrdlo, 4 - spirální skříň, 5 - elektromotor)

6.2.1 Dělení dle velikosti celkového tlaku

- nízkotlaké – maximální tlak 1000 Pa, mají velký počet širokých a krátkých lopatek zahnutých dopředu
- středotlaké – pro tlak 1000-3000 Pa, mají více lopatek než vysokotlaké, lopatky nejsou zakřivené a nemají žádný výrazný rozměr
- vysokotlaké – pro tlak 3000-10000 Pa, mají malý počet úzkých a dlouhých lopatek zahnutých směrem dozadu

[2]

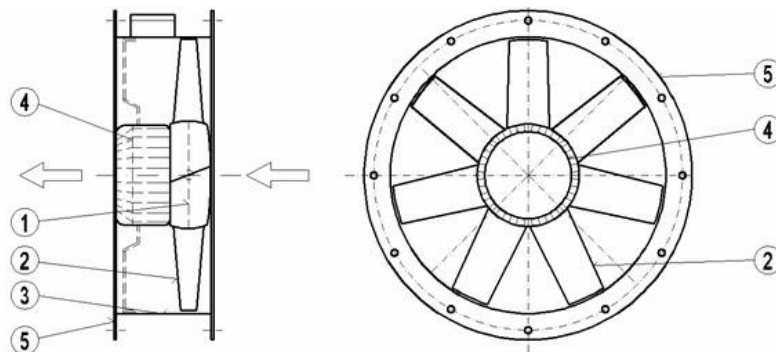
6.2.2 Speciální provedení ventilátorů

- duplexní – neboli oboustranně sací, mají dvojnásobnou šířku oběžného kola a 2 sací otvory bez přírub, vzduch je nasáván z okolí ventilátoru. Při stejném tlaku dokáží dodat dvojnásobný průtok vzduchu a díky tomu mohou nahradit větší ventilátor, či dva ventilátory řazené vedle sebe. Používají se ve větracích a klimatizačních skříních, nebo ve ventilátorových komorách stavebnicových jednotek.
- dvoustupňové – Jedná se o dva ventilátory řazené za sebou, které jsou středotlaké nebo vysokotlaké. Ventilátory jsou spojené, přímo za sebou, tak že dokáží dodat dvojnásobně větší tlak vzduchu za neměnného objemového průtoku vzduchu. Jejich použití je nejčastěji u systému s vysokou tlakovou ztrátou.
- transportní – Oběžné kolo se skládá z menšího počtu vyztužených lopatek, bez mezikruží. Používají se k dopravě vzdušiny s materiálem, příkladem je pneumatická doprava v zemědělství. Jedná se o středotlaké ventilátory. [2]

6.3 Axiální ventilátory

Axiální ventilátory mají vstup i výstup proudu vzduchu rovnoběžně s osou rotace oběžného kola. Používají se tehdy, kdy potřebujeme dodat velké množství vzduchu, bez vysokých nároků kladených na dopravní tlak. Jejich vlastnosti jsou dány tva-

rem oběžného kola a lopatek, dle tvaru se dělí na rovnotlaké, přetlakové a šroubovité. Objemové průtoky dosahují hodnot od 100 m³/h až po 600 m³/s určené například pro chladicí věže jaderných elektráren. [2]



Obrázek 20 - Axiální ventilátor (1 – rotor, 2 – oběžné lopatky, 3 – plášť, 4 – elektromotor, 5 – příruby)

6.3.1 Dělení dle velikosti celkového tlaku

- rovnotlaké – vytvářejí dynamický tlak uvedením vzduchu do pohybu a za pomoci difuzoru ho převádějí na tlak statický o max. hodnotě 500 Pa. Mají větší lopatky o menším počtu.
- přetlakové – vytvářejí statický tlak bez pomoci difuzoru, tlak je však maximálně 300 Pa. Mají menší lopatky zastoupené větším počtem.
- šroubové přetlakové – mají dlouhé úzké listy, nepotřebují difuzor, uvedou do pohybu až 600 m³/s vzduchu. Netýkají se vzduchotechnických jednotek, pro čisté prostory. [2]

6.3.2 Speciální provedení ventilátorů

- Kouřové pro odvod spalin
- s natáčením rozváděcích lopatek
- Reverzní – nastavitelné lopatky, pomocí kterých lze změnit směr chodu ventilátoru
- speciální – pro elektrické lokomotivy, do dolů (luntové) s pohonem stlačeným vzduchem, chladicí věže apod. [2]

6.4 FILTRY ATMOSFERICKÉHO VZDUCHU

Atmosférický vzduch, je sám o sobě kontaminován a není vhodné ho ve zdravotnictví využívat bez filtrace, obsahuje totiž pevné aerosoly, což jsou prachové a pevné látky, které se ve vzduchu vyskytují díky větrným erozím, nebo díky následkům lidského bytí a jeho činností, jako jsou doprava, průmysl apod. Pevné aerosoly obsažené ve vzduchu jsou směsí zrnitých pevných částí, mikroorganismů, bakterií, či dalších nežádoucích částic. Filtrace je tedy prováděna primárně k zajištění čistoty a kvality vnitřního ovzduší, sekundárně slouží jako ochrana vnitřních komponentů

jednotky. Filtrace musí být taková, aby dokázala odloučit všechny prachové a jiné nežádoucí příměsi obsažené ve vzduchu.

6.4.1 TŘÍDĚNÍ FILTRŮ

Podle kvality filtrace

- filtry na hrubý prach (do 10 μm) - Využívá se především jako stupeň předčištění přívodního exteriérového vzduchu, používáme pro něj organický či syntetická, nebo kovová síta s velice jemnými oky. Jedná se o filtry skupiny G, které filtrují částice do 10 μm . Tlaková ztráta při optimálním provozu dosahuje 20-60 Pa.
- filtry na jemný prach (do 1 μm) - Využívají se především jako druhý stupeň filtrace ve vzduchotechnické jednotce, používáme pro něj organické, či syntetické materiály. Tento typ filtrace je hojně využíván v potravinářství, lakovnách, či sušárnách. Jedná se o filtry skupiny F, které jsou schopny zachytit všechny částice o velikosti 1 μm a větší. Tlaková ztráta dosahuje hodnot 40-80 Pa, při optimálním provozu.
- filtry na velmi jemnou filtraci (0,01 μm) - Tzv. HEPA filtry, používají se jako třetí stupeň filtrace, především ve zdravotnictví a potravinářství pro přívod. Hepa filtrace je většinou umísťována až k distribučnímu elementu, či přímo do něj (čistě nástavce). Pro odvod mohou sloužit například tam, kde je biologicky závadný prostor. Jejich tlaková ztráta může dosáhnout i hodnot 200 Pa, záleží však na druhu filtru, a maximálním průtoku vzduchu jím procházejícím.
- filtry skupiny U (ULPA) – Nejvyšší možný stupeň filtrace, používá se například při výrobě mikroelektroniky, v některých odvětvích zdravotnictví, či v jaderném průmyslu.
- filtry proti zápachu – Tyto filtry mají za úkol odloučit veškeré odoranty ze vzduchu, které svým zápachem mohou být škodlivé člověku, či jiným živým organismům. Odloučení odorantů ze vzduchu je zajišťováno pomocí filtrace vzduchu přes aktivní uhlí. [2]

Podle způsobu provedení

Vložky se zasouvají do nosné konstrukce uvnitř filtrační komory vzduchotechnické jednotky, jsou to tedy prvky výměnné a jejich životnost je omezená. Vložkové filtry jsou dle provedení uspořádávány vodorovně, kolmo, šikmo, do tvaru písmene V. Filtry je nutno umísťovat v potřebném počtu a je možno je umísťovat nad sebou, vedle sebe a v jedné či více řadách.

- Rámečkové filtry – mají kovový rám, ve kterém je plochá filtrační vrstva ze syntetických vláken, pro hrubý prach je možno ji nahradit několika vrstvami

tahokovu. Uplatňují se jako filtry třídy G1-G3, v klimatizačních zařízeních mohou sloužit jako 1. stupeň filtrace.



Obrázek 21 - Rámečkový filtr

- Kapsové filtry – jsou filtry z netkané textilie, šité do klínovitého tvaru, tzv. filtračních kapes. Kapsy mají běžně délku v rozmezí 400–600 mm a jsou vytvářena ze syntetických vláken, pro filtry třídy G3 – F5. Dále ze skleněných vláken pro třídy F6 – F9. Používají se jako 1. stupeň filtrace, či kapsové filtry ze skleněných vláken jako 2.stupen filtrace pro klimatizaci se střední náročností, například hotely, školství apod...



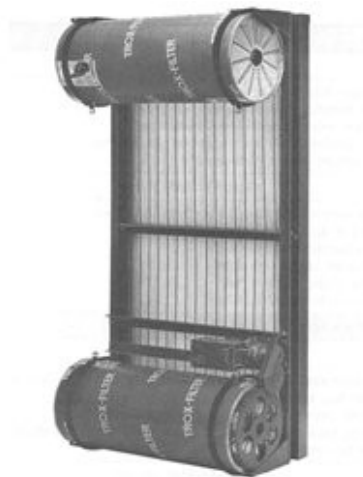
Obrázek 22 - Kapsový filtr

- Kazetové filtry – neboli kompaktní vložky, nejběžnějším zástupcem je filtr s kovovým rámečkem hloubky 300 mm, ve kterém je vložena skládaná filtrační papírová vložka ze skleněných vláken, kde sklady papíru jsou odděleny separátorem. Tyto filtry lze používat i jako třetí stupeň filtrace H10 a vyšší.



Obrázek 23 - Kazetové filtry

- Ostatní filtry – elektrofiltry, sorpční filtry, pásové filtry



Obrázek 24 - Pásový filtr

[2]

6.5 ZPĚTNÉ ZÍSKÁVÁNÍ TEPLA

Princip zpětného získávání tepla, je založen na předávání odpadní energie z jednoho média do druhého. Využívání zpětného získávání tepla využijeme především v zimě, kdy vynakládáme velké energetické výdaje na ohřev vzduchu. V létě hovoříme o zpětném získávání chladu.

[2]

6.5.1 REKUPERAČNÍ VÝMĚNÍKY

Rekuperační výměníky slouží na základě předávání tepelné energie přes teplosměnnou plochu, kde dochází k přechodu energie z jednoho média (odpadní vzduch) do druhého (přívodní vzduch).

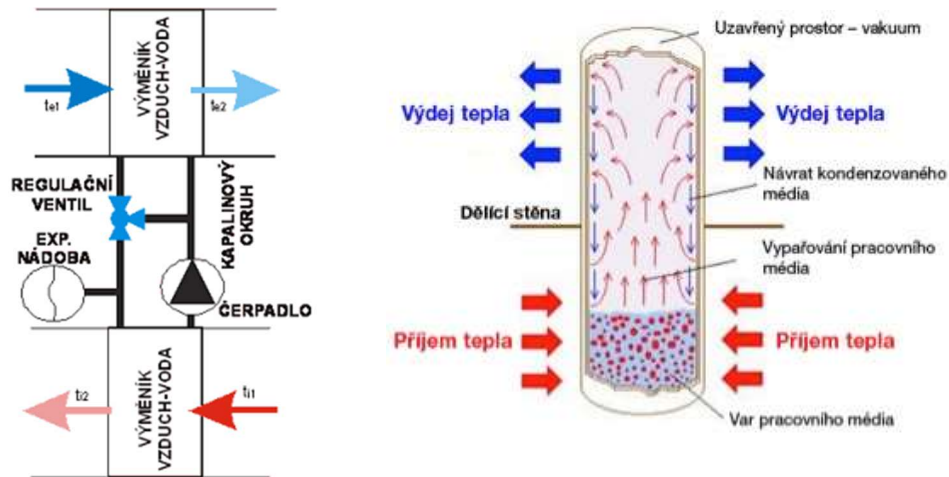
Kapalinové okruhy

Kapalinové okruhy jsou systémy, kde se převod tepla provádí mezi vzduchem, kapalinou a znovu vzduchem. Zařízení jsou sestavena z dvou lamelových výměníků, navzájem propojených vodním kapalinovým okruhem. Teplo je poté převáděno pomocí kapalinového okruhu z odpadního vzduchu, do vzduchu přívodního. V případě tohoto okruhu, může být odvodní i přívodní potrubí libovolně vzdálené, za předpokladu, že proudění kapalinového okruhu bude udržováno čerpadlem. Tyto okruhy používáme nejčastěji při rekonstrukcích, kde není možno zredukovat vzdálenost přívodního a odvodního potrubí, účinnost těchto systémů se pohybuje v rozmezí 60–70 %.

Tepelné trubice

Tento systém je založen na jednoduchých fyzikálních zákonech, bodu varu a kondenzace. Tepelná trubice funguje tak, že teplý vzduch, který je spojen s potrubím v dolní části trubice ohřívá teplotně odolné médium, které se dostane k bodu varu, kdy

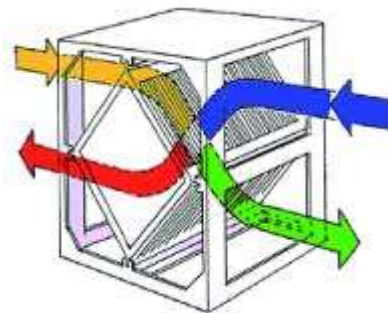
jeho pára začne stoupat směrem vzhůru k napojení přírodního chladného vzduchu, kde předá své teplo a zkondenzuje. Poté po stěnách trubice znovu stéká do dolní části trubice a celý princip se opakuje stále od znovu. Teplonosné médium tepelných trubic bývá většinou čpavek, či freon. Jejich účinnost je přibližně 65 %.



Obrázek 25 - Kapalinový okruh (vlevo), Tepelná trubice (vpravo)

Deskové výměníky

Deskové výměníky tepla jsou nejpoužívanějším systémem v malých vzduchotechnických zařízeních. Pro jejich funkci, není vyžadován žádný dodatečný systém pro pohyb teplonosného média, jelikož teplonosným médiem je přímo vzduch proudící přes vzduchotechnickou jednotku. Nejčastěji se vyrábějí z hliníkového, či nerezového plechu, popřípadě plastu. Jejich účinnost se pohybuje až na hodnotě 90 %.



Obrázek 26 - Deskový výměník (Oranžově – odpadní vzduch z interiéru, Zeleně – odpadní vzduch po předání tepla, Modře – studený venkovní vzduch, Červeně – předehřátý přiváděný vzduch) [2]

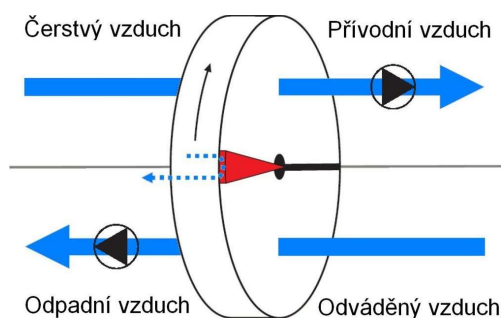
6.5.2 REGENERÁČNÍ VÝMĚNÍKY

Jsou založeny na fyzikálním jevu akumulace tepla, kdy jedno médium ohřeje akumulační hmotu výměníku, která později na chladnější straně teplo zase vydá.

Rotační výměňky

Teplo je mezi přiváděným a odváděným vzduchem předáváno pomocí akumulační hmoty, která je nejčastěji zastoupena hliníkovými plechy, které jsou umístěny v otáčejícím se rotoru, který rotuje a na straně odpadního vzduchu teplo nabírá. Naopak na straně vzduchu čerstvého teplo vydává. U rotačních výměníků však nedochází pouze k předávání tepelné energie, ale také k přenosu vlhkostí mezi proudy vzduchu, což může vést ke kondenzaci vody v rotoru, popřípadě i jeho zamrznutí. K rotaci je potřeba jako přídatný zdroj elektrická energie pohánějící elektromotor. Účinnosti rotačních výměníků dosahují až 80 %.

[2]



Obrázek 27 - Rotační výměník tepla

Přepínací výměňky

Tyto výměňky pracují na základě mechanické změny proudění vzduchu za pomoci automatických přepínacích klapek. Mění tedy směry proudění vzduchu ve vzduchotechnické jednotce proudící přes akumulační hmotu výměníku stejnou komoru, nedochází tedy k přímému mísení proudů, ale při automatické změně polohy klapky je 5 až 10 % celkového objemu vzduchu soustavy nasáto do prostoru ze kterého byl odváděn.

[2]

6.6 OHŘÍVAČE

Ohříváč složí ve vzduchotechnice k ohřevu přivodního vzduchu na potřebnou teplotu. Při ohřevu vzduchu se mění pouze jeho entalpie a teplota, měrná vlhkost zůstává neměnná. Dva nejrozšířenější typy jsou ohříváče vodní a elektrické.

6.6.1 VODNÍ OHŘÍVAČE

Vodní ohříváče jako teplotnosné médium využívají vodu. Jedná se o rekuperační přenos tepla voda-vzduch, kdy teplá voda, předává svoji energii čerstvému přiváděnému vzduchu a vrací ji zpět do zdroje tepla, kde je dohřátý na potřebnou teplotu. Přenos tepelné energie je zajištěn za pomoci ocelových trubek ve tvaru spirály, které jsou vedeny vzduchotechnickou jednotkou. Vodní ohříváče mají většinou teplotní spád 55/45 °C, tzn., že voda přiváděná do jednotky, má teplotu 55 °C a po předání tepla se ochladí na hodnotu 45 °C. Regulace těchto ohříváčů je jak kvalitativní,

tak kvantitativní. Kvalitativní regulací regulujeme teplotu vstupního a výstupního média, kvantitativní je myšlena regulace objemového průtoku vody přes ohřivač.



Obrázek 28 - Vodní ohřivač

[2]

6.6.2 ELEKTRICKÉ OHŘÍVAČE

Elektrické ohřivače jsou vyráběny z oválných nebo kruhových trubíc, jsou ohnuté do smyček, či spirál. Regulace těchto soustav je zařízena vypínáním a zapínáním jednotlivých sekcí ohřivače. Z důvodu vysoké energetické náročnosti, na elektrický proud, je vhodné tyto ohřivače nepoužívat vůbec, nebo pouze jako sekundární prvek dohřevu vzduchu v potrubí.

[2]



Obrázek 29 - Elektrický ohřivač vzduchu do kruhového potrubí

6.7 CHLADIČE

Využívají se především v letním období, kdy slouží k ochlazení přívodního vzduchu na potřebnou teplotu letního režimu. K chlazení používáme látky strojně chlazené, nebo látky chlazené za pomoci přírodních zdrojů.

6.7.1 CHLAZENÍ POMOCÍ PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ

Chlazení venkovním chladným vzduchem

Tento systém chlazení, je založen na principu ochlazování budovy v nočních chladnějších hodinách. Venkovní chladný vzduch je v nočních hodinách přiváděn do budovy a ochlazuje vnitřní stavební konstrukce, které chlad naakumulují a v průběhu dne ho předávají vzduchu v interiéru. Tento princip lze využít pouze tehdy, pokud je teplota venkovního vzduchu nižší než teplota vzduchu interiérového. Tento systém je velice levný a jednoduchý na provádění, jeho hlavní nevýhodou je však, že účinnost je závislá na venkovních klimatických podmínkách, daných lokací objektu.

Chlazení studenou vodou z přírodních zdrojů

Tento způsob lze použít pouze tehdy, kdy máme k dispozici levný a kvalitní zdroj studené vody, například studny, vrty či řeky. Výměník chladu, který je obsažen ve vzduchotechnické jednotce pracuje na principu vzduch-voda, kdy se teplo přiváděného vzduchu předává do vody chladícího okruhu.

Chlazení pomocí zemních výměníků

Funguje na principu rozdílu teplot v jednotlivých úrovních zemního tělesa. Zemina má totiž v určité hloubce v létě chladnější teplotu, než je teplota okolního vzduchu. Proto lze díky výměníku zemině předávat přebytečné teplo obsažené ve vzduchu. V zimě princip funguje obdobně, jelikož zemina je v zimě naopak teplejší než okolní vzduch a výměník, tak může sloužit jako druh předehřevu. [2]

6.7.2 CHLAZENÍ POMOCÍ UMĚLE OCHLAZOVANÉHO MÉDIA (STROJNÍ)

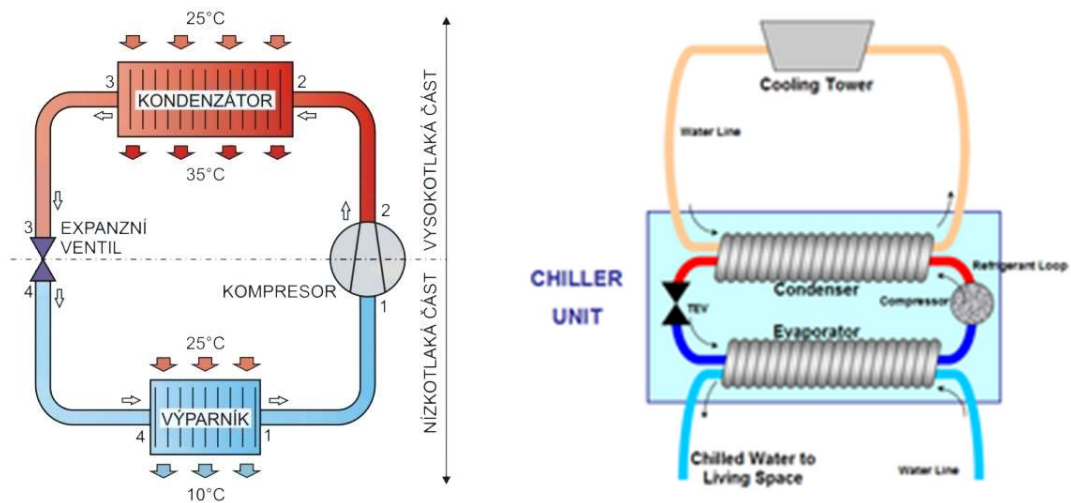
Přímé chlazení (přímý výparník)

Systém pracuje s přímým výparníkem, který je uložen přímo v komoře vzduchotechnické jednotky v proudu ochlazovaného vzduchu. Teplo z průchozího vzduchu je přebíráno zásobníkem a bezpečně odváděno kondenzátorem. Celý okruh funguje tak, že teplo přiváděného vzduchu je tedy absorbováno chladičem výparníku, které proudí do kompresoru, kde je stlačeno. Poté je teplo předáno v kondenzátoru díky izobarickému chlazení a dochází ke kondenzaci chladícího média na kapalinu, která dále proudí škrtkovým ventilem, kde se médium mění na mokrou páru, která je vstříkována do výparníku a proces se opakuje.

Nepřímé chlazení (vodní chlazení)

V proudu přiváděného ochlazovaného vzduchu je chladič vzduchu, který je přestupním uzlem tepla ze vzduchu do chladící kapaliny (nemrznoucí směsi, vody), poté je ohřátá chladící kapalina dopravena do výparníku, které předá teplo chladícímu

zařízení neboli chilleru. Teplotní spád chladicí kapaliny se pohybuje nejčastěji okolo 6/12 °C.



Obrázek 30 – Kompresorové chlazení (vlevo), Nepřímé chlazení (vpravo)

[2]

6.8 ZVLHČOVAČE

Zvlhčovače jsou prvkem vzduchotechnických jednotek, které nám slouží ke zvlhčení vzduchu po jeho ohřevu, a to z toho důvodu, že ohřev má nepříznivé účinky na relativní vlhkost obsaženou ve vzduchu, která je po ohřevu velice nízká. Základní mikroklimatické podmínky však doporučují relativní vlhkost v rozmezí 40-60 %. Proto je potřeba ohřátý přívodní vzduch dovlhčit, odvlhčování probíhá buď párou, nebo vodou.

[2]

6.8.1 VLHČENÍ VZDUCHU CIRKULAČNÍ VODOU

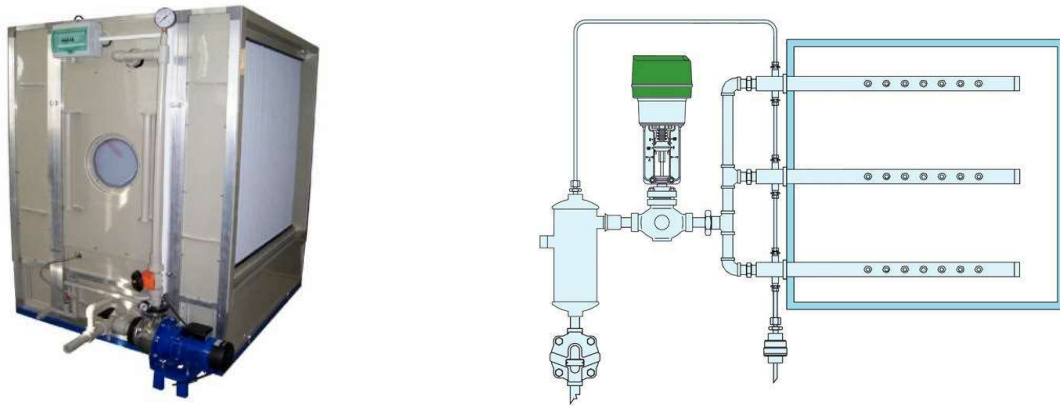
Vlhčení vzduchu cirkulační vodou probíhá ve sprchových pračkách. Ty dle způsobu úpravy vzduchu můžeme dělit na adiabatické, u kterých probíhá pouze samotné vlhčení cirkulační vodou a polytropické, u kterých je do vodního oběhu vřazen ještě výměník tepla, který podle potřeby ohřívá nebo ochlazuje rozprašovanou vodu v komoře. Vodní pračka je složená z vany s plovákovým ventilem, čerpadla, filtru, sprchového registru s tryskami, usměrňovacích plechů a na výstupu je umístěn odlučovač kapek, který slouží k pohlčení měrné vlhkosti. Dosahují vysokých účinností, až 90 % bohužel, jsou velice náročné, jak energeticky, tak na údržbu.

[2]

6.8.2 VLHČENÍ VZDUCHU PÁROU

Vlhčení parou je nejhygieničtější způsob vlhčení vzduchu a je tedy vhodným zástupcem vlhčení pro čisté prostory ve zdravotnictví. Velké parní zvlhčovače využívají centrálního zdroje výroby páry, menší skříně si pak dle potřeby vyrábějí páru ve

svém vlastním elektrokotli. Celý proces zvlhčení probíhá tak, že se nejprve ve vyvíječi vytvoří samotná pára, která pokračuje do odlučovače vlhkosti. Následně pokračuje do vlastního tělesa zvlhčovače, kde se při průchodu pneumatickým a elektrickým škrtícím ventilem dostává do stavu přehřátí, poté prochází filtrační vložkou a pomocí trysek je vstříkována do zvlhčovaného vzduchu. [2]



Obrázek 31 - Sprchová pračka pro vlhčení vzduchu (vlevo), Vlhčení vzduchu parou (vpravo)

6.9 KLAPKY

Klapky jsou obsaženy v každé vzduchotechnické jednotce, slouží nám k uzavírání, či regulaci průtoku vzduchu. Uzavírací klapky jsou například ovládány servopohonem a jejich primární činností, je uzavřít jednotku a zcela zamezit proudění vzduchu v jednotce v případě, že je jednotka odstavena z provozu. Regulační klapky slouží k regulaci průtoku vzduchu, či k poměrnému mísení vzduchu ve směšovacích komorách, bývají ovládány jak ručně, tak automatickým servopohon. [2]



Obrázek 32 - Listová klapka do kruhového potrubí (vlevo), Vícelistá klapka do čtyřhranného potrubí (vpravo)

7 KONTROLA A ČIŠTĚNÍ ZAŘÍZENÍ VE ZDRAVOTNICTVÍ

Aby vzduchotechnické zařízení mohlo být udržováno dostatečně čisté po celou dobu své životnosti, je důležitá jeho konstrukce, provedení a údržba. Požadavky a intervaly čištění či údržby jsou specifikovány třídou čistoty, kterou mají samy zaručit. Proto je nutné ji od počátku zahrnout do problematiky konstrukce i montáže jednotky. Tak aby byla zaručena dostatečná čistota vzduchotechnického zařízení po celou dobu jeho životnosti. [11]

7.1 Kontrola zařízení

Je první částí vedoucí ke kvalitnímu a proveditelnému čištění vzduchotechnického zařízení. Pro jednotlivé komory máme různé požadavky, jak na čištění, tak na kontrolu, či její intervaly. Kontrola a čištění vzduchotechnického zařízení je všeobecně shrnuta v měsíčních intervalech v tabulce. [11]

Část systému	Prvek	Úkon	Frekvence kontroly v měsících	Frekvence údržby v měsících
<i>Vzduchotechnická jednotka</i>				
Sání venkovního vzduchu	Sání vzduchu	KONTROLA: V blízkosti se nenachází žádné zdroje škodlivin. (komín, vyústění kanalizace, odpad.)	<1	<1
	Servisní otvory	KONTROLA: Řádná funkce – přístup, otevření, těsnost	<1	<1
	Žaluzie, stříšky a síta	KONTROLA: Kontrola průchodnosti a čistoty (zanesení).	<1	<1
	Klapky	KONTROLA: Zkouška funkce OK: hladký chod jednotlivých listů, připojení servopohonu, ochranného pospojování těsnosti. ÚDRŽBA: Promazání ložisek dle instrukce výrobce.	<1	<1
	Vstupní filtry	ÚDRŽBA: Výměna dle pokynů výrobce.	<1	2
Směšovací komora	Komora, vpusť	KONTROLA: Komora je čistá, izolace komory nepoškozená a čistá, nedochází k zadržování vody, zápachová uzávěrka má dostatečný vodní sloupec.	<1	<1
	Klapky	KONTROLA: Zkouška funkce – hladký chod jednotlivých listů, připojení servopohonu, ochranného pospojování, těsnosti, směr proudění vzduchu.	<1	<1
Vzduchové filtry		KONTROLA: Vzduch neproudí obtokem, není zjevný nezvyklý hluk, zápach, či nadměrná vlhkost, směr proudění vzduchu. ÚDRŽBA: Výměna dle pokynů výrobce.	<1	3

Ohříváč		KONTROLA: Žádný viditelný únik, či koroze. Kontrola zanesení teplosměnné plochy. ÚDRŽBA: Vyčištění teplosměnné plochy	<1	3
Chladič		KONTROLA: Čistý výměník, dostatečný přístup pro údržbu, nejsou problémy s kondenzací, kontrola úniku chladicí vody. Dále v něm není žádná stojící voda, není viditelné poškození lamel, nejsou viditelné plísňe nebo kultivace bakterií, chladič nezapáchá, funkce odtoku a sifonu. ÚDRŽBA: Vyčištění výměníku, kondenzátní vany a doplnění zápachových uzávěrek.	<1	3
Chladič			<1	3
Parní zvlhčovač	Celkově	KONTROLA: Žádné biologické znečištění nebo vodní kámen. Nedochozí k viditelným únikům.	<1	<1
	Komora a distributor	KONTROLA: Žádný nános špíny, či plísňe. Prostor je vydezinfikován.	<1	<1
	Parní potrubí	KONTROLA: Žádný viditelný únik, izolace není poškozená.	6	6
	Hygrostat	Řádný provoz, kalibrace dle potřeby	6	6
	Kalník, separátor odvodnění	KONTROLA: Čistota, bez potíží, žádný bakteriální nebo plísňový nános, bezporuchový provoz.	6	6
Vodní zvlhčovač, nebo vodní pračka	Komora	KONTROLA: Všechny části čisté, žádný viditelný únik. ÚDRŽBA: Použití prostředků proti škodlivým organismům.	<1	<1
	Kondenzátní vana	KONTROLA: Odvodnění je funkční, žádný bakteriální nebo plísňový nános.	6	6
	Plovák, čerpadlo, filtry, trysky	KONTROLA: Každá část je funkční	6	6
	Motor	KONTROLA: Motor je schopen provozu, nevzniká žádný nezvyklý zvuk, či vibrace. Uzemnění je v pořádku.	6	6
Ventilátor a motor	Celkově	KONTROLA: Žádný nezvyklý zápach, hluk, nebo vibrace. Změří se otáčky a teplota ložisek, proud. Zkontroluje se stav krytu řemene. ÚDRŽBA: Vyčištění venkovní části ventilátoru	<1	<1
	Řemen	KONTROLA: Žádné znečištění, vyrovnaní, nastavení, a napětí. Kontrola krytu řemene.	3	3
	Základová deska	KONTROLA: Upevnění, tlumící podložky, vibrace, připevňovací šrouby.	3	3
	Ložisko	ÚDRŽBA: Vyměnit těsnění a promazat dle pokynů výrobce.	12	12

Tabulka 13 – Frekvence kontrol částí vzduchotechnické jednotky [11]

7.2 Čištění zařízení

Díky tomu, že vzduchotechnická zařízení pro zdravotnické prostory jsou náročná na třídu čistoty, je potřeba provádět jejich čištění. Obzvláště pak vzduchotechnických jednotek, ve kterých se tvoří, či zachytávají mechanické, či mikrobiologické nečistoty, které je nutno odstranit při jejich vzniku. Čištění lze provádět ručně, tlakovou vodou nebo vzduchem, chemických postřikem a podobně. Slouží k odstranění pevných i organických škodlivin, dále například k odstranění přebytečných mazacích látek, které jsou v zařízení osazeny. Intervaly čištění vzduchotechnických zařízení jsou uvedena v tabulce opsané výše. [11]

8 ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI

Teoretická část popisuje základní nároky a vysvětluje náročnost funkčnosti čistých prostor a jejich mikroklimatu. Dále nastiňuje popis konstrukčního a funkčního složení vzduchotechnických zařízení pro čisté prostory ve zdravotnictví. Informace o této problematice byly čerpány především z Evropských standardů, norem a skript technických škol. Dosažení funkčního čistého prostoru za pomoci vzduchotechniky je velice náročnou projekční činností, která potřebuje ke svému osvojení mnohletou praxi a pohyb v oboru.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ČÁST B – VÝPOČTOVÁ ČÁST

KLIMATIZACE ZDRAVOTNICKÉHO PROVOZU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

Lukáš Frčka

AUTHOR



VEDOUCÍ PRÁCE

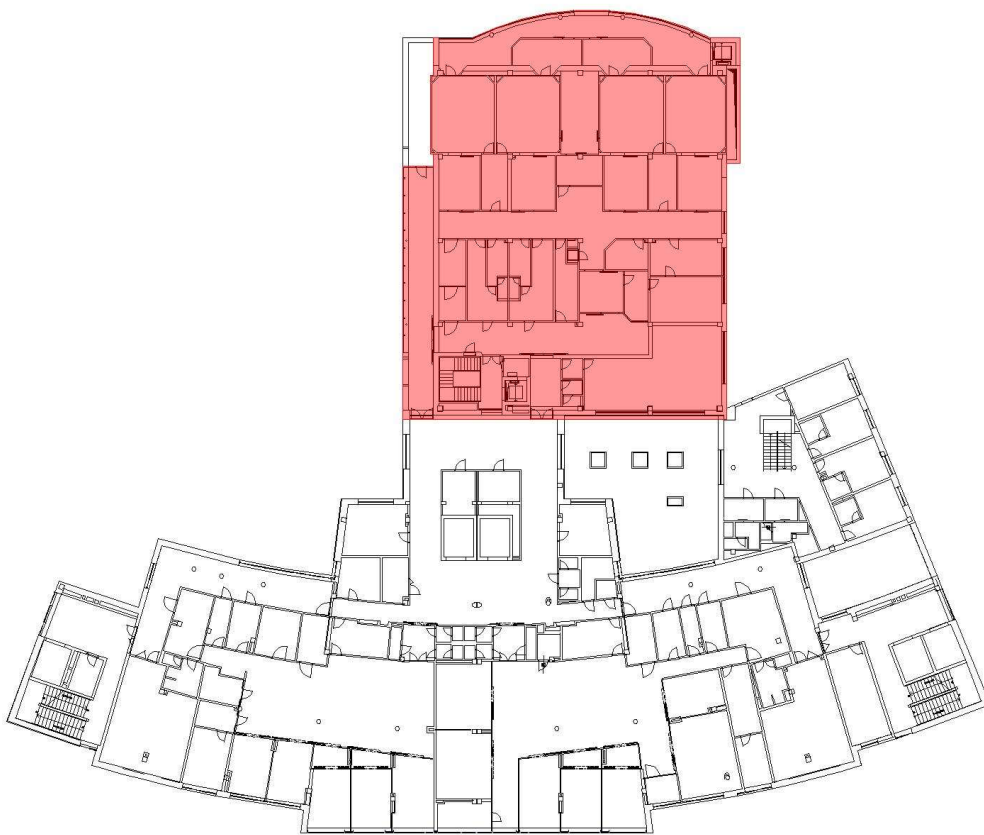
Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

SUPERVISOR

BRNO 2018

1 ŘEŠENÁ ČÁST OBJEKTU

-  Řešená část objektu
-  Zbylé prostory nemocnice



Obrázek 1 – Řešená část v druhém nadzemním podlaží

1.1 Tabulka místností

PODLAŽÍ	ČÍSLO MÍSTNOSTI	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA	SVĚTLÁ VÝŠKA	PODHLAD
2.NP	201	CHODBA	13,14	3	1,5
	202	SCHODIŠTĚ	18,16	3	1,5
	203	CHODBA	46,15	3	1,5
	204	ZÁDVEŘÍ WC	2,28	3	1,5
	205	WC	1,58	3	1,5
	206	SKLAD	3,00	3	1,5
	207	DOSPÁVACÍ POKOJ	72,65	3	1,5
	208	CHODBA	52,90	3	1,5
	209	PŘEKLAD PACIENTA	13,13	3	1,5
	210	ŠATNA MUŽI	15,30	3	1,5
	211	SPRCHA MUŽI	7,11	3	1,5
	212	WC MUŽI	1,28	3	1,5
	213	ŠATNA ŽENY	15,30	3	1,5
	214	SPRCHA ŽENY	7,11	3	1,5
	215	WC ŽENY	1,28	3	1,5
	216	VRCHNÍ SESTRA	8,25	3	1,5
	217	DENNÍ MÍSTNOST ZAMĚSTNANCŮ	23,50	3	1,5
	218	DENNÍ MÍSTNOST LÉKAŘŮ	18,80	3	1,5
	219	POMOCNÝ PERSONÁL	9,06	3	1,5
	220	SKLADOVACÍ MÍSTNOST	11,52	3	1,5
	221	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	6,82	3	1,5
	222	ČISTÍCÍ MÍSTNOST	9,19	3	1,5
	223	PRÁDELNÍ VÝTAH	0,52	X	X
	224	ČISTÁ CHODBA	70,24	3	1,5
	225	PŘÍPRAVA PACIENTA A.O.S.	16,69	3	1,5
	226	CHIRURGICKÝ ASEPTICKÝ O.S.	31,35	3	1,5
	227	PŘÍPRAVA PACIENTA S-A.O.S.	19,53	3	1,5
	228	CHIRURGICKÝ SUPERASEPTICKÝ O.S.	35,97	3	1,5
	229	UMÝVÁRNA LÉKAŘŮ	10,98	3	1,5
	230	PŘÍPRAVA PACIENTA S-A.O.S. (ORT)	18,81	3	1,5
	231	ORTOPEDICKÝ SUP.-ASEPT. O.S.	36,47	3	1,5
	232	PŘÍPRAVA PACIENTA A.O.S. (ORT)	17,77	3	1,5
	233	ORTOPEDICKÝ ASEPTICKÝ O.S.	33,66	3	1,5
	234	UMÝVÁRNA LÉKAŘŮ	11,22	3	1,5
	235	OČISTA OPERAČNÍCH STOLŮ	9,91	3	1,5
	236	SKLAD PŘÍSTROJŮ	20,88	3	1,5
	237	INSTALAČNÍ ŠACHTA VZT	21,15	3	1,5
	238	STERILNÍ SKLADOVACÍ MÍSTNOST	15,66	3	1,5
	239	STERILNÍ SKLADOVACÍ MÍSTNOST	16,61	3	1,5
	240	ČISTÁ CHODBA	66,07	3	1,5
	241	ČISTÝ ASEPTICKÝ VÝTAH	4,00	X	X
	242	ŠACHTA	5,63	X	X
	243	STROJOVNA VÝTAHU	3,80	3	0
	244	VÝTAH	3,32	X	X

2 ROZDĚLENÍ NA FUNKČNÍ CELKY

- Vzduchotechnické zař. č.1
- Vzduchotechnické zař. č.2
- Vzduchotechnické zař. č.3



Obrázek 2 – Rozdělení na funkční celky

3 SKLADBY KONSTRUKCÍ A SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA

1) Stěna obvodová ochlazovaná

SO-1						SCHÉMA KONSTRUKCE:	
Typ kce.	Stěna obvodová	Druh kce.	Jednoplášťová				
Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce. Rsi=					0,13		θ0=
INTERIÉR	Název materiálu	d(m)	λu(Wm-1K-1)	Rj (m2K/W)			
1	Silikonoprskyřičná finální omítka ARMASIL zrno 1,0 mm	0,01	0,76	0,01			
2	Heluz Family 30 2in1	0,34	0,077	4,42			
3	Isover UNI	0,095	0,035	2,71			
4	Omítka perlitová s PPS granulátem	0,005	0,051	0,10			
EXTERIÉR	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně kce. Rse=				0,04		
<u>Tepelný odpor při přestupu tepla konstrukcí Rc</u>		7,24 (m2K/W)					POSOUZENÍ: VYHOVUJE VYHOVUJE
<u>Celkový tepelný odpor při přestupu tepla Rt</u>		7,411 (m2K/W)					
<u>Součinitel prostupu tepla konstrukcí U</u>		0,135 (W/m2K)					
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla		0,3 (W/m2K)					
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla		0,25 (W/m2K)					
Celková tloušťka konstrukce		0,45 (m)					

2) Stěna obvodová ochlazovaná - výtahová šachta

SO-V2						SCHÉMA KONSTRUKCE:	
Typ kce.	Stěna obvodová	Druh kce.	Jednoplášťová				
Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce. Rsi=					0,13		θ0=
INTERIÉR	Název materiálu	d(m)	λu(Wm-1K-1)	Rj (m2K/W)			
1	Silikonoprskyřičná finální omítka ARMASIL zrno 1,0 mm	0,015	0,76	0,02			
2	Železobeton	0,3	1,74	0,17			
3	Isover UNI	0,07	0,035	2,00			
4	Omítka perlitová s PPS granulátem	0,015	0,051	0,29			
EXTERIÉR	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně kce. Rse=				0,04		
<u>Tepelný odpor při přestupu tepla konstrukcí Rc</u>		2,49 (m2K/W)					POSOUZENÍ: NEVYHOVUJE NEVYHOVUJE
<u>Celkový tepelný odpor při přestupu tepla Rt</u>		2,656 (m2K/W)					
<u>Součinitel prostupu tepla konstrukcí U</u>		0,376 (W/m2K)					
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla		0,3 (W/m2K)					
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla		0,25 (W/m2K)					
Celková tloušťka konstrukce		0,4 (m)					

3) Stěna vnitřní neochlazovaná

SN-1						SCHÉMA KONSTRUKCE:	
Typ kce.	Stěna vnitřní	Druh kce.	Jednoplášťová				
Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce. Rsi=					0,13		
INTERIÉR	Název materiálu	d(m)	λu(Wm-1K-1)	Rj (m2K/W)			
1	Silikonoprskyřičná finální omítka ARMASIL zrno 1,0 mm	0,01	0,76	0,02			
2	Heluz Family 30 2in1	0,34	0,077	4,42			
3	Isover UNI	0,095	0,035	2,71			
4	Omítka perlitová s PPS granulátem	0,005	0,051	0,10			
EXTERIÉR	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně kce. Rse=				0,13		
<u>Tepelný odpor při přestupu tepla konstrukcí Rc</u>		7,25 (m2K/W)					POSOUZENÍ: VYHOVUJE VYHOVUJE
<u>Celkový tepelný odpor při přestupu tepla Rt</u>		7,508 (m2K/W)					
<u>Součinitel prostupu tepla konstrukcí U</u>		0,133 (W/m2K)					
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla		2,7 (W/m2K)					
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla		1,8 (W/m2K)					
Celková tloušťka konstrukce		0,45 (m)					

4) Stěna vnitřní neochlazovaná

SN-2		SCHÉMA KONSTRUKCE:			
Typ kce.	Stěna vnitřní	Druh kce.	Jednoplášťová		
Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce. Rsi= 0,13					
INTERIÉR	Název materiálu	d(m)	$\lambda_u(Wm-1K-1)$	Rj (m2K/W)	
1	Silikonopryskyřičná finální omítka ARMASIL zrno 1,0 mm	0,015	0,76	0,02	
2	Heluz Family 38 2in1	0,375	0,066	5,68	
3	Železobeton	0,225	1,74	0,13	
4	Silikonopryskyřičná finální omítka ARMASIL zrno 1,0 mm	0,015	0,76	0,02	
EXTERIÉR	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně kce. Rse=				0,13
<u>Tepelný odpor při přestupu tepla konstrukcí Rc</u>		5,85 (m2K/W)			
<u>Celkový tepelný odpor při přestupu tepla Rt</u>		6,111 (m2K/W)			
<u>Součinitel prostupu tepla konstrukcí U</u>		0,164 (W/m2K)			
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla		2,7 (W/m2K)			
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla		1,8 (W/m2K)			
Celková tloušťka konstrukce		0,63 (m)			
		POSOUZENÍ:		VYHOVUJE	
				VYHOVUJE	

5) Stěna vnitřní neochlazovaná

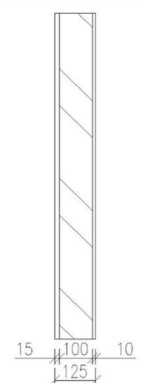
SN-3		SCHÉMA KONSTRUKCE:			
Typ kce.	Stěna vnitřní	Druh kce.	Jednoplášťová		
Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce. Rsi= 0,13					
INTERIÉR	Název materiálu	d(m)	$\lambda_u(Wm-1K-1)$	Rj (m2K/W)	
1	Silikonopryskyřičná finální omítka ARMASIL zrno 1,0 mm	0,015	0,76	0,02	
2	Železobeton	0,27	1,74	0,16	
3	Silikonopryskyřičná finální omítka ARMASIL zrno 1,0 mm	0,015	0,76	0,02	
EXTERIÉR	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně kce. Rse=				0,13
<u>Tepelný odpor při přestupu tepla konstrukcí Rc</u>		0,19 (m2K/W)			
<u>Celkový tepelný odpor při přestupu tepla Rt</u>		0,455 (m2K/W)			
<u>Součinitel prostupu tepla konstrukcí U</u>		2,200 (W/m2K)			
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla		2,7 (W/m2K)			
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla		1,8 (W/m2K)			
Celková tloušťka konstrukce		0,3 (m)			
		POSOUZENÍ:		VYHOVUJE	
				NEVYHOVUJE	

6) Stěna vnitřní neochlazovaná

SN-4		SCHÉMA KONSTRUKCE:			
Typ kce.	Stěna vnitřní	Druh kce.	Jednoplášťová		
Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce. Rsi= 0,13					
INTERIÉR	Název materiálu	d(m)	$\lambda_u(Wm-1K-1)$	Rj (m2K/W)	
1	Silikonopryskyřičná finální omítka ARMASIL zrno 1,0 mm	0,015	0,76	0,02	
2	Heluz AKU 11,5	0,1	0,48	0,21	
3	Silikonopryskyřičná finální omítka ARMASIL zrno 1,0 mm	0,01	0,76	0,01	
EXTERIÉR	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně kce. Rse=				0,13
<u>Tepelný odpor při přestupu tepla konstrukcí Rc</u>		0,24 (m2K/W)			
<u>Celkový tepelný odpor při přestupu tepla Rt</u>		0,501 (m2K/W)			
<u>Součinitel prostupu tepla konstrukcí U</u>		1,995 (W/m2K)			
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla		2,7 (W/m2K)			
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla		1,8 (W/m2K)			
Celková tloušťka konstrukce		0,125 (m)			
		POSOUZENÍ:		VYHOVUJE	
				NEVYHOVUJE	

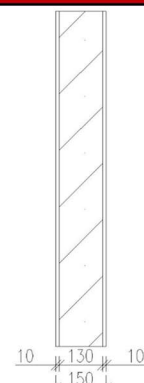
7) Stěna vnitřní neochlazovaná

SN-5		SCHÉMA KONSTRUKCE:			
Typ kce.	Stěna vnitřní	Druh kce.	Jednoplášťová		
Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce. Rsi=		0,13			
INTERIÉR	Název materiálu	d(m)	λ (Wm-1K-1)	Rj (m2K/W)	
1	Silikonoprskyřičná finální omítka ARMASIL zrno 1,0 mm	0,015	0,76	0,02	
2	Zdivo z plných pálených cihel CP 290*140*65	0,075	0,7	0,11	
3	Silikonoprskyřičná finální omítka ARMASIL zrno 1,0 mm	0,01	0,76	0,01	
EXTERIÉR	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně kce. Rse=	0,13			
<u>Tepelný odpor při přestupu tepla konstrukcí Rc</u>		0,14 (m2K/W)			
<u>Celkový tepelný odpor při přestupu tepla Rt</u>		0,400 (m2K/W)			
<u>Součinitel prostupu tepla konstrukcí U</u>		2,500 (W/m2K)		POSOUZENÍ:	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla		2,7 (W/m2K)		VYHOVUJE	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla		1,8 (W/m2K)		NEVYHOVUJE	
Celková tloušťka konstrukce		0,1 (m)			



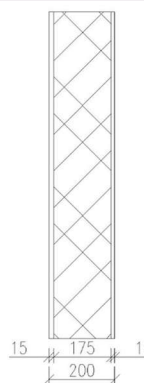
8) Stěna vnitřní neochlazovaná

SN-6		SCHÉMA KONSTRUKCE:			
Typ kce.	Stěna vnitřní	Druh kce.	Jednoplášťová		
Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce. Rsi=		0,13			
INTERIÉR	Název materiálu	d(m)	λ (Wm-1K-1)	Rj (m2K/W)	
1	Silikonoprskyřičná finální omítka ARMASIL zrno 1,0 mm	0,01	0,76	0,02	
2	Železobeton	0,13	1,74	0,19	
3	Silikonoprskyřičná finální omítka ARMASIL zrno 1,0 mm	0,01	0,76	0,01	
EXTERIÉR	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně kce. Rse=	0,13			
<u>Tepelný odpor při přestupu tepla konstrukcí Rc</u>		0,22 (m2K/W)			
<u>Celkový tepelný odpor při přestupu tepla Rt</u>		0,484 (m2K/W)			
<u>Součinitel prostupu tepla konstrukcí U</u>		2,066 (W/m2K)		POSOUZENÍ:	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla		2,7 (W/m2K)		VYHOVUJE	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla		1,8 (W/m2K)		NEVYHOVUJE	
Celková tloušťka konstrukce		0,15 (m)			



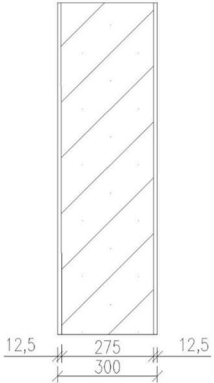
9) Stěna vnitřní neochlazovaná

SN-7		SCHÉMA KONSTRUKCE:			
Typ kce.	Stěna vnitřní	Druh kce.	Jednoplášťová		
Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce. Rsi=		0,13			
INTERIÉR	Název materiálu	d(m)	λ (Wm-1K-1)	Rj (m2K/W)	
1	Silikonoprskyřičná finální omítka ARMASIL zrno 1,0 mm	0,015	0,76	0,02	
2	Heluz AKU 17,5 MK	0,175	0,33	0,53	
3	Silikonoprskyřičná finální omítka ARMASIL zrno 1,0 mm	0,01	0,76	0,01	
EXTERIÉR	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně kce. Rse=	0,13			
<u>Tepelný odpor při přestupu tepla konstrukcí Rc</u>		0,56 (m2K/W)			
<u>Celkový tepelný odpor při přestupu tepla Rt</u>		0,823 (m2K/W)			
<u>Součinitel prostupu tepla konstrukcí U</u>		1,215 (W/m2K)		POSOUZENÍ:	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla		2,7 (W/m2K)		VYHOVUJE	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla		1,8 (W/m2K)		VYHOVUJE	
Celková tloušťka konstrukce		0,2 (m)			



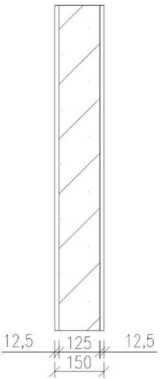
10) Stěna vnitřní neochlazovaná - výtahová šachta

SN-V4		SCHÉMA KONSTRUKCE:			
Typ kce.	Stěna vnitřní	Druh kce.	Jednoplášťová		
Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce. Rsi=		0,13			
INTERIÉR	Název materiálu	d(m)	$\lambda_u(Wm-1K-1)$	Rj (m2K/W)	
1	Silikonopryskyřičná finální omítka ARMASIL zrno 1,0 mm	0,0125	0,76	0,02	
2	Železobeton	0,275	1,74	0,16	
3	Silikonopryskyřičná finální omítka ARMASIL zrno 1,0 mm	0,0125	0,76	0,02	
EXTERIÉR	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně kce. Rse=		0,13		
<u>Tepelný odpor při přestupu tepla konstrukcí Rc</u>		0,19 (m2K/W)			
<u>Celkový tepelný odpor při přestupu tepla Rt</u>		0,451 (m2K/W)			
<u>Součinitel prostupu tepla konstrukcí U</u>		2,218 (W/m2K)		POSOUZENÍ:	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla		2,7 (W/m2K)		VYHOVUJE	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla		1,8 (W/m2K)		NEVYHOVUJE	
Celková tloušťka konstrukce		0,3 (m)			



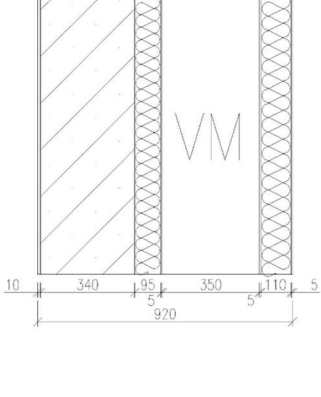
11) Stěna vnitřní neochlazovaná - výtahová šachta

SN-V8		SCHÉMA KONSTRUKCE:			
Typ kce.	Stěna vnitřní	Druh kce.	Jednoplášťová		
Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce. Rsi=		0,13			
INTERIÉR	Název materiálu	d(m)	$\lambda_u(Wm-1K-1)$	Rj (m2K/W)	
1	Silikonopryskyřičná finální omítka ARMASIL zrno 1,0 mm	0,0125	0,76	0,02	
2	Železobeton	0,125	1,74	0,07	
3	Silikonopryskyřičná finální omítka ARMASIL zrno 1,0 mm	0,0125	0,76	0,02	
EXTERIÉR	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně kce. Rse=		0,13		
<u>Tepelný odpor při přestupu tepla konstrukcí Rc</u>		0,10 (m2K/W)			
<u>Celkový tepelný odpor při přestupu tepla Rt</u>		0,365 (m2K/W)			
<u>Součinitel prostupu tepla konstrukcí U</u>		2,742 (W/m2K)		POSOUZENÍ:	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla		2,7 (W/m2K)		NEVYHOVUJE	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla		1,8 (W/m2K)		NEVYHOVUJE	
Celková tloušťka konstrukce		0,15 (m)			



12) Stěna vnitřní neochlazovaná - dvouplášťová - operační sály

SN-9		SCHÉMA KONSTRUKCE:			
Typ kce.	Stěna vnitřní	Druh kce.	Dvouplášťová		
Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce. Rsi=		0,13			
INTERIÉR	Název materiálu	d(m)	$\lambda_u(Wm-1K-1)$	Rj (m2K/W)	
1	Zinek	0,005	113	0,00	
2	Výrobky z minerální vlny MW ČSN 72 7311, ČSN 72 7312	0,11	0,056	1,96	
3	Zinek	0,005	113	0,00	
4	Vzduchová vrstva tl. 300 mm	0,35	1,765	0,20	
5	Zinek	0,005	113	0,00	
6	Výrobky z minerální vlny MW ČSN 72 7311, ČSN 72 7312	0,095	0,056	1,70	
7	Železobeton	0,34	1,74	0,20	
8	Silikonopryskyřičná finální omítka ARMASIL zrno 1,0 mm	0,01	0,76	0,01	
EXTERIÉR	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně kce. Rse=		0,13		
<u>Tepelný odpor při přestupu tepla konstrukcí Rc</u>		4,07 (m2K/W)			
<u>Celkový tepelný odpor při přestupu tepla Rt</u>		4,328 (m2K/W)			
<u>Součinitel prostupu tepla konstrukcí U</u>		0,231 (W/m2K)		POSOUZENÍ:	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla		2,7 (W/m2K)		VYHOVUJE	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla		1,8 (W/m2K)		VYHOVUJE	
Celková tloušťka konstrukce		0,92 (m)			



13) Stěna vnitřní neochlazovaná - operační sály, zázemí čistých prostor

S.OS-1						SCHÉMA KONSTRUKCE:
Typ kce.	Stěna vnitřní	Druh kce.	Jednoplášťpvá			
Teplotní odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce. Rsi= 0,13						
INTERIÉR	Název materiálu	d(m)	$\lambda_u(Wm^{-1}K^{-1})$	Rj (m2K/W)		
1	Zinek	0,0025	113	0,00		
2	Výrobky z minerální vlny MW ČSN 72 7311, ČSN 72 7312	0,12	0,056	2,23		
3	Zinek	0,0025	113	0,00		
EXTERIÉR	Teplotní odpor při přestupu tepla na vnější straně kce. Rse=				0,13	
<u>Teplotní odpor při přestupu tepla konstrukcí Rc</u>		2,23 (m2K/W)				
<u>Celkový teplotní odpor při přestupu tepla Rt</u>		2,492 (m2K/W)				
<u>Součinitel prostupu tepla konstrukcí U</u>		0,401 (W/m2K)		POSOUZENÍ:		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla		2,7 (W/m2K)		VYHOVUJE		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla		1,8 (W/m2K)		VYHOVUJE		
Celková tloušťka konstrukce		0,125 (m)				

14) Stěna vnitřní neochlazovaná - operační sály, zázemí čistých prostor

S.OS-2						SCHÉMA KONSTRUKCE:
Typ kce.	Stěna vnitřní	Druh kce.	Jednoplášťpvá			
Teplotní odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce. Rsi= 0,13						
INTERIÉR	Název materiálu	d(m)	$\lambda_u(Wm^{-1}K^{-1})$	Rj (m2K/W)		
1	Zinek	0,0025	113	0,00		
2	Výrobky z minerální vlny MW ČSN 72 7311, ČSN 72 7312	0,095	0,056	1,70		
3	Zinek	0,0025	113	0,00		
EXTERIÉR	Teplotní odpor při přestupu tepla na vnější straně kce. Rse=				0,13	
<u>Teplotní odpor při přestupu tepla konstrukcí Rc</u>		1,70 (m2K/W)				
<u>Celkový teplotní odpor při přestupu tepla Rt</u>		1,956 (m2K/W)				
<u>Součinitel prostupu tepla konstrukcí U</u>		0,511 (W/m2K)		POSOUZENÍ:		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla		2,7 (W/m2K)		VYHOVUJE		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla		1,8 (W/m2K)		VYHOVUJE		
Celková tloušťka konstrukce		0,1 (m)				

15) Stěna vnitřní neochlazovaná - operační sály, zázemí čistých prostor

S.OS-3						SCHÉMA KONSTRUKCE:
Typ kce.	Stěna vnitřní	Druh kce.	Jednoplášťpvá			
Teplotní odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce. Rsi= 0,13						
INTERIÉR	Název materiálu	d(m)	$\lambda_u(Wm^{-1}K^{-1})$	Rj (m2K/W)		
1	Zinek	0,0025	113	0,00		
2	Výrobky z minerální vlny MW ČSN 72 7311, ČSN 72 7312	0,145	0,056	2,59		
3	Zinek	0,0025	113	0,00		
EXTERIÉR	Teplotní odpor při přestupu tepla na vnější straně kce. Rse=				0,13	
<u>Teplotní odpor při přestupu tepla konstrukcí Rc</u>		2,59 (m2K/W)				
<u>Celkový teplotní odpor při přestupu tepla Rt</u>		2,849 (m2K/W)				
<u>Součinitel prostupu tepla konstrukcí U</u>		0,351 (W/m2K)		POSOUZENÍ:		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla		2,7 (W/m2K)		VYHOVUJE		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla		1,8 (W/m2K)		VYHOVUJE		
Celková tloušťka konstrukce		0,15 (m)				

16) Stěna vnitřní neochlazovaná - operační sály, zázemí čistých prostor

S.OS-4						SCHÉMA KONSTRUKCE:
Typ kce.	Stěna vnitřní	Druh kce.	Jednoplášťová			
Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce. Rsi= 0,13						
INTERIÉR	Název materiálu	d(m)	$\lambda_u(Wm^{-1}K^{-1})$	Rj (m2K/W)		
1	Zinek	0,0025	113	0,00		
2	Výrobky z minerální vlny MW ČSN 72 7311, ČSN 72 7312	0,185	0,056	3,30		
3	Zinek	0,0025	113	0,00		
EXTERIÉR	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně kce. Rse= 0,13					
<u>Tepelný odpor při přestupu tepla konstrukcí Rc</u>		3,30 (m2K/W)				
<u>Celkový tepelný odpor při přestupu tepla Rt</u>		3,564 (m2K/W)				
<u>Součinitel prostupu tepla konstrukcí U</u>		0,281 (W/m2K)		POSOUZENÍ:		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla		2,7 (W/m2K)		VYHOVUJE		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla		1,8 (W/m2K)		VYHOVUJE		
Celková tloušťka konstrukce		0,19 (m)				

17) Stěna vnitřní neochlazovaná - operační sály, zázemí čistých prostor

S.OS-5						SCHÉMA KONSTRUKCE:
Typ kce.	Stěna vnitřní	Druh kce.	Jednoplášťová			
Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce. Rsi= 0,13						
INTERIÉR	Název materiálu	d(m)	$\lambda_u(Wm^{-1}K^{-1})$	Rj (m2K/W)		
1	Zinek	0,0025	113	0,00		
2	Výrobky z minerální vlny MW ČSN 72 7311, ČSN 72 7312	0,24	0,056	4,29		
3	Zinek	0,0025	113	0,00		
EXTERIÉR	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně kce. Rse= 0,13					
<u>Tepelný odpor při přestupu tepla konstrukcí Rc</u>		4,29 (m2K/W)				
<u>Celkový tepelný odpor při přestupu tepla Rt</u>		4,546 (m2K/W)				
<u>Součinitel prostupu tepla konstrukcí U</u>		0,220 (W/m2K)		POSOUZENÍ:		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla		2,7 (W/m2K)		VYHOVUJE		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla		1,8 (W/m2K)		VYHOVUJE		
Celková tloušťka konstrukce		0,245 (m)				

18) Stěna vnitřní neochlazovaná - operační sály, zázemí čistých prostor

S.OS-6						SCHÉMA KONSTRUKCE:
Typ kce.	Stěna vnitřní	Druh kce.	Jednoplášťová			
Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce. Rsi= 0,13						
INTERIÉR	Název materiálu	d(m)	$\lambda_u(Wm^{-1}K^{-1})$	Rj (m2K/W)		
1	Zinek	0,0025	113	0,00		
2	Výrobky z minerální vlny MW ČSN 72 7311, ČSN 72 7312	0,07	0,056	1,25		
3	Zinek	0,0025	113	0,00		
EXTERIÉR	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně kce. Rse= 0,13					
<u>Tepelný odpor při přestupu tepla konstrukcí Rc</u>		1,25 (m2K/W)				
<u>Celkový tepelný odpor při přestupu tepla Rt</u>		1,510 (m2K/W)				
<u>Součinitel prostupu tepla konstrukcí U</u>		0,662 (W/m2K)		POSOUZENÍ:		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla		2,7 (W/m2K)		VYHOVUJE		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla		1,8 (W/m2K)		VYHOVUJE		
Celková tloušťka konstrukce		0,075 (m)				

19) Stěna vnitřní neochlazovaná - operační sály, zázemí čistých prostor

S.OS-7						SCHÉMA KONSTRUKCE:	
Typ kce.	Stěna vnitřní	Druh kce.	Jednoplášťová				
Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce. Rsi= 0,13							
INTERIÉR	Název materiálu	d(m)	$\lambda_u(Wm-1K-1)$	Rj (m2K/W)			
1	Zinek	0,0025	113	0,00			
2	Výrobky z minerální vlny MW ČSN 72 7311, ČSN 72 7312	0,215	0,056	3,84			
3	Zinek	0,0025	113	0,00			
EXTERIÉR	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně kce. Rse=				0,13		
<u>Tepelný odpor při přestupu tepla konstrukcí Rc</u>		3,84 (m2K/W)					POSOUZENÍ: VYHOVUJE VYHOVUJE
<u>Celkový tepelný odpor při přestupu tepla Rt</u>		4,099 (m2K/W)					
<u>Součinitel prostupu tepla konstrukcí U</u>		0,244 (W/m2K)					
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla		2,7 (W/m2K)					
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla		1,8 (W/m2K)					
Celková tloušťka konstrukce		0,22 (m)					

20) Stropní konstrukce nad 2.NP

STR-1						SCHÉMA KONSTRUKCE:
Typ kce.	Strop pod vytápěným prostorem	Druh kce.	Dvouplášťová			
Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce. Rsi= 0,17						
INTERIÉR	Název materiálu	d(m)	$\lambda_u(Wm-1K-1)$	Rj (m2K/W)		
1	Zinek	0,0025	113	0,00		
2	Výrobky z minerální vlny MW ČSN 72 7311, ČSN 72 7312	0,1	0,056	1,79		
3	Zinek	0,0025	113	0,00		
4	Vzduchová vrstva tl. 1500 mm	1,5	1,81	0,83		
5	Železobeton	0,2	1,74	0,11		
6	Isover UNI	0,03	0,035	0,86		
7	Beton hutný	0,05	1,36	0,04		
8	Stěrkový tmel NEW-THERM ST04	0,003	0,2	0,02		
EXTERIÉR	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně kce. Rse=				0,17	
<u>Tepelný odpor při přestupu tepla konstrukcí Rc</u>		3,27 (m2K/W)				POSOUZENÍ: VYHOVUJE VYHOVUJE
<u>Celkový tepelný odpor při přestupu tepla Rt</u>		3,610 (m2K/W)				
<u>Součinitel prostupu tepla konstrukcí U</u>		0,277 (W/m2K)				
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla		0,75 (W/m2K)				
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla		0,5 (W/m2K)				
Celková tloušťka konstrukce		1,9 (m)				

21) Vodorovná nosná konstrukce 2.NP

PDL-1						SCHÉMA KONSTRUKCE:	
Typ kce.	Podlaha nad vytápěným prostorem	Druh kce.	Jednoplášťová				
Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně kce. Rsi= 0,17							
INTERIÉR	Název materiálu	d(m)	$\lambda_u(Wm-1K-1)$	Rj (m2K/W)			
1	Železobeton	0,2	1,74	0,11			
2	Isover UNI	0,03	0,035	0,86			
3	Beton hutný	0,05	1,36	0,04			
4	Stěrkový tmel NEW-THERM ST04	0,003	0,2	0,02			
EXTERIÉR	Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně kce. Rse=				0,17		
<u>Tepelný odpor při přestupu tepla konstrukcí Rc</u>		1,02 (m2K/W)					POSOUZENÍ: VYHOVUJE NEVYHOVUJE
<u>Celkový tepelný odpor při přestupu tepla Rt</u>		1,364 (m2K/W)					
<u>Součinitel prostupu tepla konstrukcí U</u>		0,733 (W/m2K)					
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla		0,75 (W/m2K)					
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla		0,5 (W/m2K)					
Celková tloušťka konstrukce		0,298 (m)					

Shrnutí součinitelů prostupu tepla:

SOUHRN SOUČINITELŮ PROSTUPU TEPLA		
1) Nosné a dělicí konstrukce		
Označení	Název	U (W/m ² *K)
SO-1	Stěna obvodová ochlazovaná, zateplení ETICS	0,13
SO-V2	Stěna obvodová ochlazovaná - výtahová šachta, zateplení ETICS	0,38
SN-1	Stěna vnitřní neochlazovaná - vnitřní zateplení	0,13
SN-2	Stěna vnitřní neochlazovaná - požárně dělicí a dělicí	0,16
SN-3	Stěna vnitřní neochlazovaná - nosná konstrukce	2,20
SN-4	Stěna vnitřní neochlazovaná - příčka	2,00
SN-5	Stěna vnitřní neochlazovaná - příčka	2,50
SN-6	Stěna vnitřní neochlazovaná - příčka	2,07
SN-7	Stěna vnitřní neochlazovaná - nosná konstrukce	1,22
SN-V4	Stěna vnitřní neochlazovaná - výtahová šachta, nosná	2,22
SN-V8	Stěna vnitřní neochlazovaná - výtahová šachta, nosná	2,74
SN-9	Stěna vnitřní neochlazovaná - dvouplášťová - operační sály	0,23
S.OS-1	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	0,40
S.OS-2	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	0,51
S.OS-3	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	0,35
S.OS-4	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	0,28
S.OS-5	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	0,22
S.OS-6	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	0,66
S.OS-7	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	0,24
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	0,28
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	0,73

4 DRUHY VÝPLNÍ OTVORŮ A SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA

Okna:

OD-1 (SYNEGO AS2)			
Rozměry okna:	výška	1600	mm
	šířka	4500	mm
	šířka rámu	150	mm
	Plocha	7,2	m ²
Rám:	Součinitel prostupu tepla U _f	0,94	(W/m ² K)
Zasklení:	Součinitel prostupu tepla U _g	1,2	(W/m ² K)
	plocha zasklení	6,3075	m ² 87,60417 %
	plocha rámu	0,8925	m ² 12,39583 %
	viditelný obvod zasklení	11	m
	lineární činitel prostupu tepla	0,06	W/mK
	Součinitel prostupu tepla	1,26	(W/m² K)

OD-2 (SYNEGO AS2)

Rozměry okna:	výška	1600	mm
	šířka	2300	mm
	šířka rámu	150	mm
	Plocha	3,68	m ²
Rám:	Součinitel prostupu tepla Uf	0,94	(W/m ² K)
Zasklení:	Součinitel prostupu tepla Ug	1,2	(W/m ² K)
	plocha zasklení	3,1175	m2 84,71467 %
	plocha rámu	0,5625	m2 15,28533 %
	viditelný obvod zasklení	6,6	m
	lineární činitel prostupu tepla	0,06	W/mK
	Součinitel prostupu tepla	1,27	(W/m² K)

OD-3 (SYNEGO AS2)

Rozměry okna:	výška	1750	mm
	šířka	1900	mm
	šířka rámu	150	mm
	Plocha	3,325	m ²
Rám:	Součinitel prostupu tepla Uf	0,94	(W/m ² K)
Zasklení:	Součinitel prostupu tepla Ug	1,2	(W/m ² K)
	plocha zasklení	2,8	m2 84,21053 %
	plocha rámu	0,525	m2 15,78947 %
	viditelný obvod zasklení	6,1	m
	lineární činitel prostupu tepla	0,06	W/mK
	Součinitel prostupu tepla	1,27	(W/m² K)

OD-4 (AGC Planibel Clear 4/16/4) - bezrámové

Rozměry okna:	výška	3000	mm
	šířka	9100	mm
	šířka rámu	0	mm
	Plocha	27,3	m ²
Rám:	Součinitel prostupu tepla Uf	0	(W/m ² K)
Zasklení:	Součinitel prostupu tepla Ug	1,7	(W/m ² K)
	plocha zasklení	27,3	m2 100 %
	plocha rámu	0	m2 0 %
	viditelný obvod zasklení	24,2	m
	lineární činitel prostupu tepla	0,02	W/mK
	Součinitel prostupu tepla	1,72	(W/m² K)

OD-5 (AGC Planibel Clear 4/16/4) - bezrámové z

Rozměry okna:	výška	3000 mm	
	šířka	2850 mm	
	šířka rámu	0 mm	
	Plocha	8,55 m ²	
Rám:	Součinitel prostupu tepla Uf	0 (W/m ² K)	
Zasklení:	Součinitel prostupu tepla Ug	1,7 (W/m ² K)	
	plocha zasklení	8,55 m ²	100 %
	plocha rámu	0 m ²	0 %
	viditelný obvod zasklení	11,7 m	
	lineární činitel prostupu tepla	0,02 W/mK	
	Součinitel prostupu tepla	1,73 (W/m² K)	

OD-6 (AGC Planibel Clear 4/16/4) - bezrámové z

Rozměry okna:	výška	3000 mm	
	šířka	15900 mm	
	šířka rámu	0 mm	
	Plocha	47,7 m ²	
Rám:	Součinitel prostupu tepla Uf	0 (W/m ² K)	
Zasklení:	Součinitel prostupu tepla Ug	1,7 (W/m ² K)	
	plocha zasklení	47,7 m ²	100 %
	plocha rámu	0 m ²	0 %
	viditelný obvod zasklení	37,8 m	
	lineární činitel prostupu tepla	0,02 W/mK	
	Součinitel prostupu tepla	1,72 (W/m² K)	

Dveře:

D.V-1 (výtahové dveře)

Rozměry DVEŘÍ:	výška	2100 mm	
	šířka	1140 mm	
	plocha zasklení	0 mm ²	
	Plocha	2,394 m ²	
Zasklení:	Součinitel prostupu tepla Ug	0 (W/m ² K)	
Rám:	Součinitel prostupu tepla Uf	3,84 (W/m ² K)	
	plocha dveří	2,394 m ²	
	plocha zasklení	0 m ²	
	viditelný obvod	6,48 m	
	lineární činitel prostupu tepla	0 W/mK	
	Součinitel prostupu tepla	3,84 (W/m² K)	

D.V-2 (výtahové dveře)

Rozměry DVEŘÍ:	výška	2100	mm
	šířka	800	mm
	plocha zasklení	0	mm ²
	Plocha	1,68	m ²
Zasklení:	Součinitel prostupu tepla Ug	0	(W/m ² K)
Rám:	Součinitel prostupu tepla Uf	3,84	(W/m ² K)
	plocha dveří	1,68	m ²
	plocha zasklení	0	m ²
	viditelný obvod	5,8	m
lineární činitel prostupu tepla		0	W/mK
Součinitel prostupu tepla		3,84	(W/m² K)

D.OS-1 (EPIGON)

Rozměry DVEŘÍ:	výška	2100	mm
	šířka	870	mm
	plocha zasklení	75000	mm ²
	Plocha	1,827	m ²
Zasklení:	Součinitel prostupu tepla Ug	2,7	(W/m ² K)
Rám:	Součinitel prostupu tepla Uf	1,12	(W/m ² K)
	plocha dveří	1,827	m ²
	plocha zasklení	0,075	m ²
	viditelný obvod	5,94	m
lineární činitel prostupu tepla		0,05	W/mK
Součinitel prostupu tepla		1,32	(W/m² K)

D.OS-2 (EPIGON)

Rozměry DVEŘÍ:	výška	2100	mm
	šířka	1200	mm
	plocha zasklení	360000	mm ²
	Plocha	2,52	m ²
Zasklení:	Součinitel prostupu tepla Ug	2,7	(W/m ² K)
Rám:	Součinitel prostupu tepla Uf	1,12	(W/m ² K)
	plocha dveří	2,52	m ²
	plocha zasklení	0,36	m ²
	viditelný obvod	6,6	m
lineární činitel prostupu tepla		0,05	W/mK
Součinitel prostupu tepla		2,09	(W/m² K)

D.OS-3 (EPIGON)

Rozměry DVEŘÍ:	výška	2100	mm
	šířka	900	mm
	plocha zasklení	202500	mm ²
	Plocha	1,89	m ²
Zasklení:	Součinitel prostupu tepla Ug	2,7	(W/m ² K)
Rám:	Součinitel prostupu tepla Uf	1,12	(W/m ² K)
	plocha dveří	1,89	m ² 100 %
	plocha zasklení	0,2025	m ² 10,71429 %
	viditelný obvod	6	m
lineární činitel prostupu tepla	0,05	W/mK	
Součinitel prostupu tepla	1,67	(W/m²K)	

D.OS-4 (EPIGON)

Rozměry DVEŘÍ:	výška	2100	mm
	šířka	900	mm
	plocha zasklení	75000	mm ²
	Plocha	1,89	m ²
Zasklení:	Součinitel prostupu tepla Ug	2,7	(W/m ² K)
Rám:	Součinitel prostupu tepla Uf	1,12	(W/m ² K)
	plocha dveří	1,89	m ² 100 %
	plocha zasklení	0,075	m ² 3,968254 %
	viditelný obvod	6	m
lineární činitel prostupu tepla	0,05	W/mK	
Součinitel prostupu tepla	1,32	(W/m²K)	

D.OS-5 (EPIGON)

Rozměry DVEŘÍ:	výška	2100	mm
	šířka	1100	mm
	plocha zasklení	0	mm ²
	Plocha	2,31	m ²
Zasklení:	Součinitel prostupu tepla Ug	0	(W/m ² K)
Rám:	Součinitel prostupu tepla Uf	1,12	(W/m ² K)
	plocha dveří	2,31	m ²
	plocha zasklení	0	m ²
	viditelný obvod	6,4	m
lineární činitel prostupu tepla	0,05	W/mK	
Součinitel prostupu tepla	1,12	(W/m²K)	

D.OS-6 (EPIGON)

Rozměry DVEŘÍ:	výška	2100 mm
	šířka	700 mm
	plocha zasklení	0 mm ²
	Plocha	1,47 m ²
Zasklení:	Součinitel prostupu tepla Ug	0 (W/m ² K)
Rám:	Součinitel prostupu tepla Uf	1,12 (W/m ² K)
	plocha dveří	1,47 m ²
	plocha zasklení	0 m ²
	viditelný obvod	5,6 m
lineární činitel prostupu tepla	0,05	W/mK
Součinitel prostupu tepla	1,12	(W/m² K)

D.OS-7 (EPIGON)

Rozměry DVEŘÍ:	výška	2100 mm
	šířka	600 mm
	plocha zasklení	0 mm ²
	Plocha	1,26 m ²
Zasklení:	Součinitel prostupu tepla Ug	0 (W/m ² K)
Rám:	Součinitel prostupu tepla Uf	1,12 (W/m ² K)
	plocha dveří	1,26 m ²
	plocha zasklení	0 m ²
	viditelný obvod	5,4 m
lineární činitel prostupu tepla	0,05	W/mK
Součinitel prostupu tepla	1,12	(W/m² K)

D.OS-8 (EPIGON)

Rozměry DVEŘÍ:	výška	2100 mm
	šířka	1500 mm
	plocha zasklení	450000 mm ²
	Plocha	3,15 m ²
Zasklení:	Součinitel prostupu tepla Ug	2,7 (W/m ² K)
Rám:	Součinitel prostupu tepla Uf	1,12 (W/m ² K)
	plocha dveří	3,15 m ²
	plocha zasklení	0,45 m ²
	viditelný obvod	7,2 m
lineární činitel prostupu tepla	0,05	W/mK
Součinitel prostupu tepla	2,34	(W/m² K)

D.OS-9 (EPIGON)

Rozměry DVEŘÍ:	výška	2100 mm
	šířka	2250 mm
	plocha zasklení	500000 mm ²
	Plocha	4,725 m ²
Zasklení:	Součinitel prostupu tepla Ug	2,7 (W/m ² K)
Rám:	Součinitel prostupu tepla Uf	1,12 (W/m ² K)
	plocha dveří	4,725 m ²
	plocha zasklení	0,5 m ²
	viditelný obvod	8,7 m
lineární činitel prostupu tepla	0,05	W/mK
Součinitel prostupu tepla	2,47	(W/m² K)

D.OS-10 (EPIGON)

Rozměry DVEŘÍ:	výška	2100 mm
	šířka	2000 mm
	plocha zasklení	180000 mm ²
	Plocha	4,2 m ²
Zasklení:	Součinitel prostupu tepla Ug	2,7 (W/m ² K)
Rám:	Součinitel prostupu tepla Uf	1,12 (W/m ² K)
	plocha dveří	4,2 m ²
	plocha zasklení	0,18 m ²
	viditelný obvod	8,2 m
lineární činitel prostupu tepla	0,05	W/mK
Součinitel prostupu tepla	1,61	(W/m² K)

D.OS-11 (EPIGON)

Rozměry DVEŘÍ:	výška	2100 mm
	šířka	1450 mm
	plocha zasklení	240000 mm ²
	Plocha	3,045 m ²
Zasklení:	Součinitel prostupu tepla Ug	2,7 (W/m ² K)
Rám:	Součinitel prostupu tepla Uf	1,12 (W/m ² K)
	plocha dveří	3,045 m ²
	plocha zasklení	0,24 m ²
	viditelný obvod	7,1 m
lineární činitel prostupu tepla	0,05	W/mK
Součinitel prostupu tepla	1,77	(W/m² K)

D.OS-12 (EPIGON)

Rozměry DVEŘÍ:	výška	2100 mm
	šířka	1300 mm
	plocha zasklení	168000 mm ²
	Plocha	2,73 m ²
Zasklení:	Součinitel prostupu tepla Ug	2,7 (W/m ² K)
Rám:	Součinitel prostupu tepla Uf	1,12 (W/m ² K)
	plocha dveří	2,73 m ²
	plocha zasklení	0,168 m ²
	viditelný obvod	6,8 m
lineární činitel prostupu tepla		0,05 W/mK
Součinitel prostupu tepla	1,57	(W/m² K)

D.OS-13 (EPIGON)

Rozměry DVEŘÍ:	výška	2100 mm
	šířka	1300 mm
	plocha zasklení	210000 mm ²
	Plocha	2,73 m ²
Zasklení:	Součinitel prostupu tepla Ug	2,7 (W/m ² K)
Rám:	Součinitel prostupu tepla Uf	1,12 (W/m ² K)
	plocha dveří	2,73 m ²
	plocha zasklení	0,21 m ²
	viditelný obvod	6,8 m
lineární činitel prostupu tepla		0,05 W/mK
Součinitel prostupu tepla	1,69	(W/m² K)

Shrnutí součinitelů prostupu tepla:

SOUHRN SOUČINITELŮ PROSTUPU TEPLA		
1) Výplně otvorů - okna, prosklené fasády		
Označení	Název	U (W/m ² *K)
OD-1	Okno Synego AD2-1	1,26
OD-2	Okno Synego AD2-2	1,27
OD-3	Okno Synego AD2-3	1,27
OD-4	AGC Planibel Clear 4/16/4 - zakřivené	1,72
OD-5	AGC Planibel Clear 4/16/4 - rovné	1,73
OD-6	AGC Planibel Clear 4/16/4 - rovné 2	1,72

SOUHRN SOUČINITELŮ PROSTUPU TEPLA

2) Výplně otvorů - dveře

Označení	Název	U (W/m ² *K)
D.OS-1	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,32
D.OS-2	Systémové dveře EPIGON - posuvné	2,09
D.OS-3	Systémové dveře EPIGON - posuvné	1,67
D.OS-4	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,32
D.OS-5	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,12
D.OS-6	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,12
D.OS-7	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,12
D.OS-8	Systémové dveře EPIGON - posuvné	2,34
D.OS-9	Systémové dveře EPIGON - posuvné	2,47
D.OS-10	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,61
D.OS-11	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,77
D.OS-12	Systémové dveře EPIGON - posuvné	1,57
D.OS-13	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,69
D.V-1	Výtahové dveře Vertik XM - posuvné	3,84
D.V-2	Výtahové dveře Vertik - otevíravé	3,84

5 TEPELNÉ ZTRÁTY ŘEŠENÉ ČÁSTI

Místnost:		201 - Chodba			tep. míst.-t _i	23	°C	
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce a výplně otvorů								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							H _{T,ie} =	0,00
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce a výplně otvorů								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SN-5	Stěna vnitřní neochlazovaná - příčka	4,8	2,50	0,02	2,52	0,47	5,73	
SN-V4	Stěna vnitřní neochlazovaná - výtahová šachta, nos	9,9	2,22	0,02	2,24	0,47	10,50	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor							H _{T,iue} =	16,22
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								
Stavební konstrukce a výplně otvorů								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _{kc} ·f _{ij}			
SN-1	Stěna vnitřní neochlazovaná - vnitřní zateplení	2,22	0,13	0,08	0,02			
D.OS-10	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	3,78	1,61	0,08	0,48			
Str-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	13,14	0,28	0,05	0,19			
Pdl-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	13,14	0,73	0,08	0,76			
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl.							H _{T,ij} =	1,46
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$							17,68	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)				
23,00	-15,00	38,00	17,7	671,86				
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost			201	672 W				
Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} + Φ _{RH} =								
SCHÉMA REFERENČNÍ MÍSTNOSTI:								

Místnost:		202 - Schodiště		tep. míst.-t_i	23	°C	
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí H _{T,ie} =							0,00
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u
SN-4	Stěna vnitřní neochlazovaná - příčka	3,12	2,00	0,02	2,02	0,47	2,98
D.OS-1	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,68	1,32	0,00	1,32	0,47	1,05
SN-V4	Stěna vnitřní neochlazovaná - výtahová šachta, nosič	7,506	2,22	0,02	2,24	0,47	7,96
D.V-1	Výtahové dveře Vertik XM - posuvné	2,394	3,84	0,00	3,84	0,47	4,35
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor H _{T,iue} =							16,34
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _{kc} ·f _{ij}		
SN-1	Stěna vnitřní neochlazovaná - vnitřní zateplení	16,35	0,13	0,08	0,17		
Pdl-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	18,16	0,73	0,05	0,70		
Str-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	18,16	0,28	0,08	0,40		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl.							H _{T,ij} = 1,27
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}							17,61
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)			
23,00	-15,00	38,00	17,61	669,16			
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost				202	670 W		
Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} + Φ _{RH} =							
SCHÉMA REFERENČNÍ MÍSTNOSTI:							

Místnost:		203 - Chodba		tep. míst.-t_i	23	°C	
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k
SO-1	Stěna obvodová ochlazovaná, zateplení ETICS	16,05	0,13	0,02	0,15	1,00	2,49
OD-6	AGC Planibel Clear 4/16/4 - rovné 2	47,70	1,72	0,00	1,72	1,00	82,04
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí H _{T,ie} =							84,53
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u
SN-5	Stěna vnitřní neochlazovaná - přička	4,77	2,50	0,02	2,52	0,47	5,69
D.OS-4	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,68	1,32	0,00	1,32	0,47	1,05
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor H _{T,iue} =							6,74
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _{kc} ·f _{ij}		
SN-1	Stěna vnitřní neochlazovaná - vnitřní zateplení	12,60	0,13	-0,03	-0,04		
Str-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	46,15	0,28	0,05	0,67		
Pdl-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	46,15	0,73	0,08	2,67		
SN-1	Stěna vnitřní neochlazovaná - vnitřní zateplení	2,22	0,13	0,08	0,02		
D.OS-10	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	3,78	1,61	0,08	0,48		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. H _{T,ij} =							3,80
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}							95,08
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)			
23,00	-15,00	38,00	95,08	3612,97			
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost			203	3613 W			
Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} + Φ _{RH} =							
SCHÉMA REFERENČNÍ MÍSTNOSTI:							

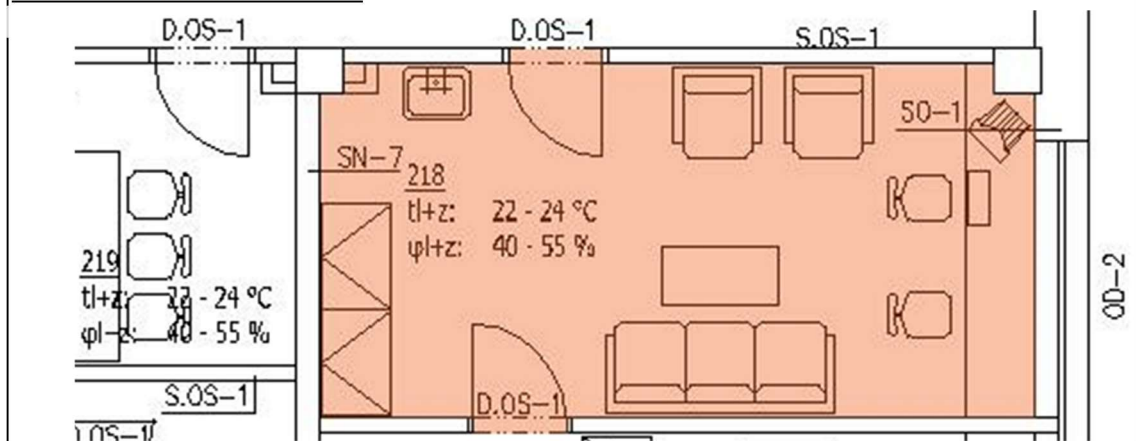
Místnost:		205 - WC		tep. míst.-t_i	23	°C
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí						
Stavební konstrukce a výplně otvorů						
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k A _k ·U _{kc} ·e _k
SO-1	Stěna obvodová ochlazovaná, zateplení ETICS	5,25	0,13	0,02	0,15	1,00 0,81
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí H _{T,ie} =						0,81
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem						
Stavební konstrukce a výplně otvorů						
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u A _k ·U _{kc} ·b _u
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor H _{T,iue} =						0,00
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Stavební konstrukce a výplně otvorů						
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _{kc} ·f _{ij}	
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	1,58	0,28	0,05	0,02	
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	1,58	0,73	0,08	0,09	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. H _{T,ij} =						0,11
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}						0,93
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)		
23,00	-15,00	38,00	0,93	35,25		
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost			205	36 W		
Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} + Φ _{RH} =						
SCHÉMA REFERENČNÍ MÍSTNOSTI:						
<p>201 tI+z: 22 - 24 °C φI+z: 40 - 55 %</p> <p>204 tI+z: 22 - 24 °C φI+z: 40 - 55 %</p> <p>204, 205, 206, 207 tI+z: 22 - 24 °C φI+z: 40 - 55 %</p> <p>SN-1 D.O.S-10</p> <p>D.O.S-6</p> <p>SO-1</p> <p>OD-1</p>						

Místnost:		207-Dospávací pokoj		tep. míst.-t_i	23	°C	
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k
SO-1	Stěna obvodová ochlazovaná, zateplení ETICS	21,53	0,13	0,02	0,15	1,00	3,33
OD-1	Okno Synego AD2-1	7,20	1,26	0,00	1,26	1,00	9,07
OD-1	Okno Synego AD2-1	7,20	1,26	0,00	1,26	1,00	9,07
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí H _{T,ie} =							21,48
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor H _{T,iue} =							0,00
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _{kc} ·f _{ij}		
SN-2	Stěna vnitřní neochlazovaná - požárně dělící a dělící	14,25	0,16	0,08	0,18		
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	72,65	0,28	0,05	1,06		
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	72,65	0,73	0,08	4,20		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. H _{T,ij} =							5,45
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}							26,93
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)			
23,00	-15,00	38,00	26,93	1023,22			
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost			207	1024 W			
Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} + Φ _{RH} =							
<p>SCHÉMA REFERENČNÍ MÍSTNOSTI:</p>							

Místnost:		217 - denní místnost zaměstnanců	tep. míst.-t_i	23	°C		
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k
SO-1	Stěna obvodová ochlazovaná, zateplení ETICS	7,65	0,13	0,02	0,15	1,00	1,18
OD-2	Okno Synego AD2-2	3,68	1,27	0,00	1,27	1,00	4,67
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí H _{T,ie}							5,86
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor H _{T,iue}							0,00
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _{kc} ·f _{ij}		
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	23,50	0,28	0,05	0,34		
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	23,50	0,73	0,08	1,36		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. H _{T,ij}							1,70
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}							7,56
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)			
23,00	-15,00	38,00	7,56	287,30			
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost			217	288 W			
Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} + Φ _{RH} =							
SCHÉMA REFERENČNÍ MÍSTNOSTI:							

Místnost:	218 - Denní místnost lékařů	tep. míst.-t_i	23	°C			
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k
SO-1	Stěna obvodová ochlazovaná, zateplení ETICS	5,85	0,13	0,02	0,15	1,00	0,91
OD-2	Okno Synego AD2-2	3,68	1,27	0,00	1,27	1,00	4,67
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí H _{T,ie} =							5,58
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor H _{T,iue} =							0,00
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _{kc} ·f _{ij}		
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	18,80	0,28	0,05	0,27		
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	18,80	0,73	0,08	1,09		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. H _{T,ij} =							1,36
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}							6,94
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)			
23,00	-15,00	38,00	6,94	263,77			
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost			218	264 W			
Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} + Φ _{RH} =							

SCHÉMA REFERENČNÍ MÍSTNOSTI:



Místnost:		224 - Čistá chodba		tep. míst.-t _i	23	°C	
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k
SO-1	Stěna obvodová ochlazovaná, zateplení ETICS	3,58	0,13	0,02	0,15	1,00	0,55
OD-3	Okno Synego AD2-3	3,33	1,27	0,00	1,27	1,00	4,22
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí						H _{T,ie} =	4,78
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u
S.OS-1	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí	11,12	0,40	0,02	0,42	0,08	0,37
D.V-2	Výťahové dveře Vertik - otevíravé	1,68	3,84	0,00	3,84	0,47	3,06
D.OS-1	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,827	1,32	0,00	1,32	0,08	0,19
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor						H _{T,iue} =	3,62
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _{kc} ·f _{ij}		
S.OS-1	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	59,99	0,40	-0,03	-0,63		
D.OS-2	Systémové dveře EPIGON - posuvné	10,08	2,09	-0,03	-0,55		
D.OS-1	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	3,56	1,32	-0,03	-0,12		
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	70,24	0,28	0,21	4,10		
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	70,24	0,73	0,08	4,06		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl.						H _{T,ij} =	6,85
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}						15,24	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)			
23,00	-15,00	38,00	15,24	579,19			
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost			224	580 W			
Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} + Φ _{RH} =							
SCHÉMA REFERENČNÍ MÍSTNOSTI:							

Místnost:	225 - Příprava pacienta A.OS.	tep. míst.-t_i	24	°C			
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí H _{T,ie} =							0,00
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u
SN-1	Stěna vnitřní neochlazovaná - vnitřní zateplení	2,625	0,13	0,02	0,15	0,23	0,09
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	16,69	0,28	0,02	0,30	0,23	1,14
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor H _{T,iue} =							1,24
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _{kc} ·f _{ij}		
S.OS-1	systemová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prost	8,06	0,40	0,03	0,08		
D.OS-2	Systemové dveře EPIGON - posuvné	2,52	2,09	0,03	0,14		
SN-1	Stěna vnitřní neochlazovaná - vnitřní zateplení	14,03	0,13	0,03	0,05		
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	16,69	0,73	0,10	1,25		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl.							H _{T,ij} = 1,52
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}							2,76
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)			
24,00	-15,00	39,00	2,76	107,52			
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost			225	108 W			
Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} + Φ _{RH} =							
SCHÉMA REFERENČNÍ MÍSTNOSTI:							

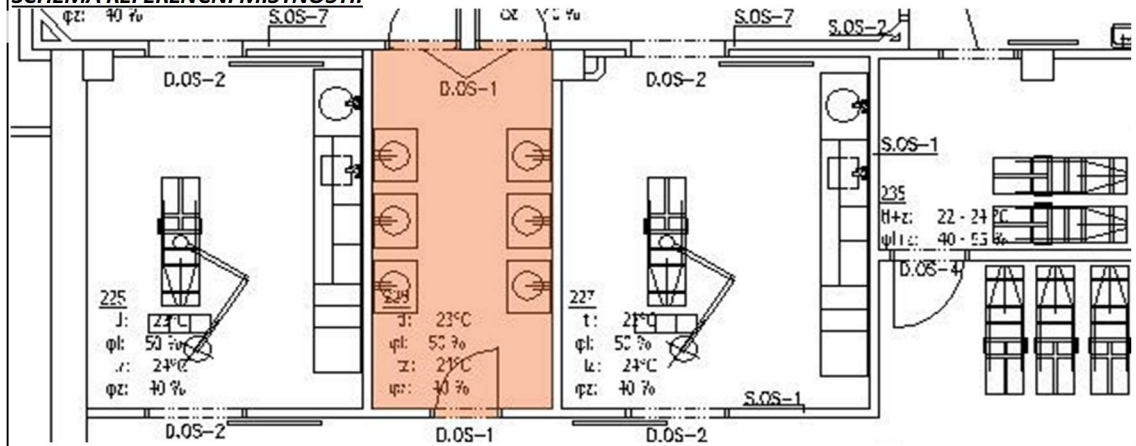
Místnost:		226 - Chirurgický aseptický OS		tep. míst.-t_i	24	°C
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí						
Stavební konstrukce a výplně otvorů						
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k A _k ·U _{kc} ·e _k
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí						H _{T,ie} = 0,00
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem						
Stavební konstrukce a výplně otvorů						
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u A _k ·U _{kc} ·b _u
S.OS-5	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázem	10,13	0,22	0,02	0,24	0,23 0,56
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	31,35	0,28	0,02	0,30	0,23 2,15
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor						H _{T,iue} = 2,71
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty						
Stavební konstrukce a výplně otvorů						
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _{kc} ·f _{ij}	
SN-9	Stěna vnitřní neochlazovaná - dvouplášťová - operační sály	14,19	0,23	0,03	0,08	
D.OS-4	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,89	1,32	0,03	0,06	
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	31,35	0,73	0,10	2,36	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl.						H _{T,ij} = 2,50
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}						5,21
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)		
24,00	-15,00	39,00	5,21	203,36		
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost				226	204 W	
Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} + Φ _{RH} =						
SCHÉMA REFERENČNÍ MÍSTNOST						

Místnost:		227 - Příprava pacienta S-A.O.S.	tep. míst.-t_i	24	°C		
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	A _k ·U _k ·e _k		
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí					H _{T,ie} = 0,00		
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	A _k ·U _k ·b _u		
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	19,53	0,28	0,02	0,30	0,23	1,34
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor					H _{T,iue} = 1,34		
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}		
S.OS-1	ystémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prost	9,48	0,40	0,03	0,10		
D.OS-2	Systemové dveře EPIGON - posuvné	2,52	2,09	0,03	0,14		
S.OS-1	ystémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prost	14,03	0,40	0,03	0,14		
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	19,53	0,73	0,10	1,47		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl.					H _{T,ij} = 1,84		
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}					3,18		
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)			
24,00	-15,00	39,00	3,18	124,16			
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost			227	125 W			
Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} + Φ _{RH} =							
SCHÉMA REFERENČNÍ MÍSTNOSTI:							

Místnost:		228 - Chirurgický superseptický O.S.	tep. míst.-t_i	24	°C	
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí						
Stavební konstrukce a výplně otvorů						
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	A _k ·U _k ·e _k	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí					H _{T,ie} = 0,00	
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem						
Stavební konstrukce a výplně otvorů						
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	A _k ·U _k ·b _u	
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	35,97	0,28	0,02	0,23	2,47
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor					H _{T,iue} = 2,47	
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Stavební konstrukce a výplně otvorů						
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}	
SN-9	Stěna vnitřní neochlazovaná - dvouplášťová - operační sály	14,34	0,23	0,03	0,08	
D.OS-4	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,89	1,32	0,03	0,06	
S.OS-5	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostorů	17,79	0,22	0,03	0,10	
D.OS-3	Systémové dveře EPIGON - posuvné	1,89	1,67	0,03	0,08	
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	35,97	0,73	0,10	2,70	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl.					H _{T,ij} = 3,03	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}					5,50	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)		
24,00	-15,00	39,00	5,50	214,49		
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost			228	215 W		
Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} + Φ _{RH} =						
SCHÉMA REFERENČNÍ MÍSTNOSTI:						

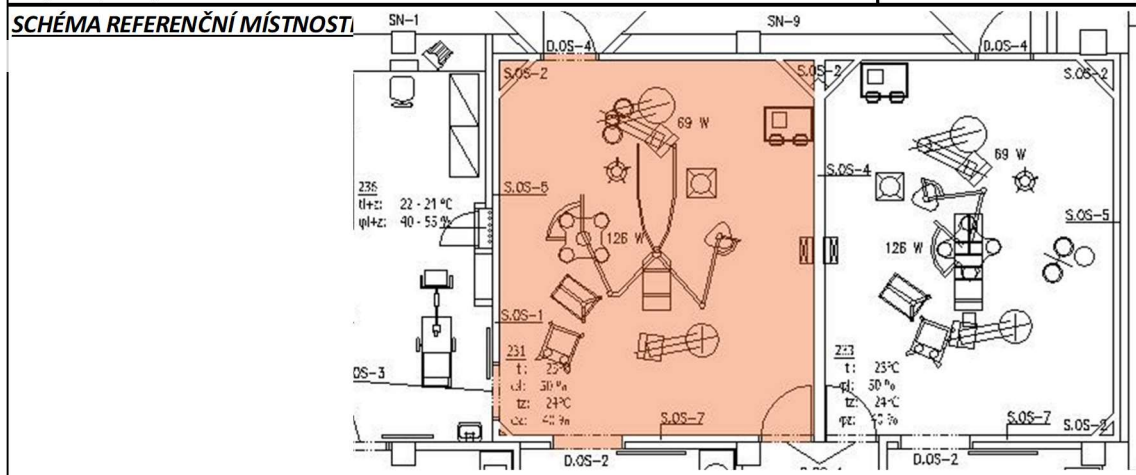
Místnost:		229 - Umývárna lékařů		tep. míst.-t_i	24	°C
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí						
Stavební konstrukce a výplně otvorů						
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k A _k ·U _{kc} ·e _k
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí						H _{T,ie} = 0,00
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem						
Stavební konstrukce a výplně otvorů						
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u A _k ·U _{kc} ·b _u
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	10,98	0,28	0,02	0,30	0,23 0,75
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor						H _{T,iue} = 0,75
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Stavební konstrukce a výplně otvorů						
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _{kc} ·f _{ij}	
S.OS-1	ystémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prost	5,07	0,40	0,03	0,05	
D.OS-1	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,83	1,32	0,03	0,06	
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	10,98	0,73	0,10	0,83	
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl.						H _{T,ij} = 0,94
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}						1,69
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)		
24,00	-15,00	39,00	1,69	65,99		
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost			229	66 W		
Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} + Φ _{RH} =						

SCHÉMA REFERENČNÍ MÍSTNOSTI:



Místnost:		230 - Příprava pacienta S-A.O.S. (ORT)	tep. míst.-t_i	24	°C		
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	A _k ·U _k ·e _k		
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí					H _{T,ie} = 0,00		
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	A _k ·U _k ·b _u		
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	18,81	0,28	0,02	0,30	0,23	1,29
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor					H _{T,iue} = 1,29		
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}		
S.OS-1	ystémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prost	8,73	0,40	0,03	0,09		
D.OS-2	Systémové dveře EPIGON - posuvné	2,52	2,09	0,03	0,14		
S.OS-1	ystémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prost	14,10	0,40	0,03	0,14		
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	18,81	0,73	0,10	1,41		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl.					H _{T,ij} = 1,78		
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}					3,07		
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)			
24,00	-15,00	39,00	3,07	119,85			
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost			230	120 W			
Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} + Φ _{RH} =							
SCHÉMA REFERENČNÍ MÍSTNOSTI:							
<p> 230 t: 23°C φl: 50% tz: 24°C ψv: 40% S.OS-1 D.OS-2 </p> <p> 232 t: 23°C φl: 50% tz: 24°C φrc: 40% S.OS-1 D.OS-1 D.OS-2 </p>							

Místnost:	231 - Ortopedický super.-asept. O.S.	tep. míst.-t_i	24	°C			
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							H _{T,ie} = 0,00
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	36,47	0,28	0,02	0,30	0,23	2,50
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor							H _{T,iue} = 2,50
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _{kc} ·f _{ij}		
SN-9	Stěna vnitřní neochlazovaná - dvouplášťová - operační sály	14,85	0,23	0,03	0,09		
D.OS-4	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,89	1,32	0,03	0,06		
S.OS-5	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostorů	18,51	0,22	0,03	0,10		
D.OS-3	Systémové dveře EPIGON - posuvné	1,89	1,67	0,03	0,08		
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	36,47	0,73	0,10	2,74		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl.							H _{T,ij} = 3,08
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							5,58
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)			
24,00	-15,00	39,00	5,58	217,57			
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost			231	218 W			
Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} + Φ _{RH} =							



Místnost:		232 - Příprava pacienta A.O.S. (ORT)	tep. míst.-t_i	24	°C		
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k
SO-1	Stěna obvodová ochlazovaná, zateplení ETICS	14,33	0,13	0,02	0,15	1,00	2,22
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí H _{T,ie} =							2,22
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	17,77	0,28	0,02	0,30	0,23	1,22
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor H _{T,iue} =							1,22
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _{kc} ·f _{ij}		
S.OS-1	ystémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prost	8,73	0,40	0,03	0,09		
D.OS-2	Systemové dveře EPIGON - posuvné	2,52	2,09	0,03	0,14		
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	17,77	0,73	0,10	1,34		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl.							H _{T,ij} = 1,56
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}							5,00
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)			
24,00	-15,00	39,00	5,00	194,93			
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost			232	195 W			
Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} + Φ _{RH} =							
SCHÉMA REFERENČNÍ MÍSTNOSTI:							

Místnost:		233 - Ortopedický aseptický O.S.	tep. míst.-t_i	24	°C
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí					
Stavební konstrukce a výplně otvorů					
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc} e _k A _k ·U _{kc} ·e _k
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí					H _{T,ie} = 0,00
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem					
Stavební konstrukce a výplně otvorů					
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc} b _u A _k ·U _{kc} ·b _u
S.OS-5	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázem	20,4	0,22	0,02	0,24 0,49 2,39
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	33,66	0,28	0,02	0,30 0,23 2,31
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor					H _{T,iue} = 4,69
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Stavební konstrukce a výplně otvorů					
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _{kc} ·f _{ij}
SN-9	Stěna vnitřní neochlazovaná - dvouplášťová - operační sály	14,61	0,23	0,03	0,09
D.OS-4	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,89	1,32	0,03	0,06
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	33,66	0,73	0,10	2,53
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl.					H _{T,ij} = 2,68
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}					7,37
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)	
24,00	-15,00	39,00	7,37	287,56	
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost			233	288 W	
Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} + Φ _{RH} =					
SCHÉMA REFERENČNÍ MÍSTNOSTI:					

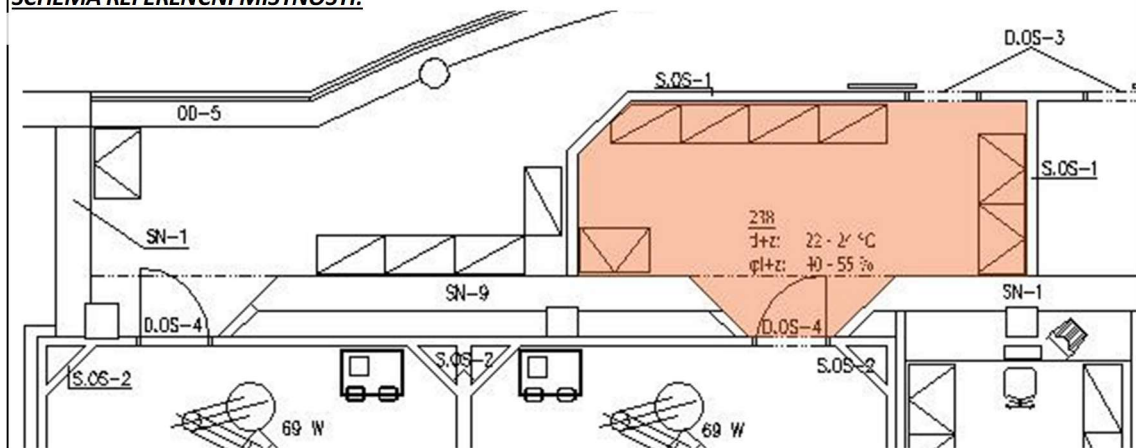
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,ie} =$							0,00
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	11,22	0,28	0,02	0,30	0,23	0,77
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,iue} =$							0,77
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$		
S.OS-1	Systemová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prost	5,07	0,40	0,03	0,05		
D.OS-1	Systemové dveře EPIGON - otevíravé	1,83	1,32	0,03	0,06		
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	11,22	0,73	0,10	0,84		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. $H_{T,ij} =$							0,96
Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$							1,73
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ (W)			
24,00	-15,00	39,00	1,73	67,33			
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost			234	68 W			
$\Phi_{HL,i} = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} + \Phi_{RH} =$							
SCHÉMA REFERENČNÍ MÍSTNOSTI:							

Místnost:		235 - Očista operačních stolů	tep. míst.-t_i	23	°C
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí					
Stavební konstrukce a výplně otvorů					
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	A _k ·U _k ·e _k
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí H _{T,ie} =					0,00
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem					
Stavební konstrukce a výplně otvorů					
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	A _k ·U _k ·b _u
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor H _{T,iue} =					0,00
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Stavební konstrukce a výplně otvorů					
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	9,91	0,28	0,21	0,58
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	9,91	0,73	0,08	0,57
S.OS-1	systemová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prost	15,30	0,40	-0,03	-0,16
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. H _{T,ij} =					0,99
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}					0,99
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)	
23,00	-15,00	38,00	0,99	37,62	
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost			235	38 W	
Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} + Φ _{RH} =					
SCHÉMA REFERENČNÍ MÍSTNOSTI:					

Místnost:		236 - Sklad řístrojů		tep. míst.-t _i	23	°C	
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí						H _{T,ie} =	0,00
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	20,88	0,28	0,02	0,30	0,21	1,31
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor						H _{T,iue} =	1,31
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _{kc} ·f _{ij}		
S.OS-1	ystémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prost	10,62	0,40	-0,03	-0,11		
D.OS-3	Systemové dveře EPIGON - posuvné	7,56	1,67	-0,03	-0,33		
S.OS-5	ystémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prost	26,40	0,22	-0,03	-0,15		
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	20,88	0,73	0,08	1,21		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl.						H _{T,ij} =	0,61
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}						1,92	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)			
23,00	-15,00	38,00	1,92	72,83			
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost			236	73 W			
Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} + Φ _{RH} =							
SCHÉMA REFERENČNÍ MÍSTNOSTI:							

Místnost:	238 - Sterilní skladovací místnost	tep. míst.-t_i	23	°C			
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							H _{T,ie} = 0,00
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	15,66	0,28	0,02	0,30	0,21	0,98
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor							H _{T,iue} = 0,98
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _{kc} ·f _{ij}		
SN-9	Stěna vnitřní neochlazovaná - dvouplášťová - operační sály	10,94	0,23	-0,03	-0,07		
D.OS-4	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,89	1,32	-0,03	-0,07		
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	15,66	0,73	0,08	0,91		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl.							H _{T,ij} = 0,77
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							1,75
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)			
23,00	-15,00	38,00	1,75	66,62			
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost			238	67 W			
Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} + Φ _{RH} =							

SCHÉMA REFERENČNÍ MÍSTNOSTI:



Místnost:	239 - Sterilní skladovací místnost	tep. míst.-t_i	23	°C			
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí H _{T,ie} =							0,00
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	16,61	0,28	0,02	0,30	0,21	1,04
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor H _{T,iue} =							1,04
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _{kc} ·f _{ij}		
SN-9	na vnitřní neochlazená - dvouplášťová - operační s	12,06	0,23	-0,03	-0,07		
D.OS-4	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,89	1,32	-0,03	-0,07		
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	16,61	0,73	0,08	0,96		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl. H _{T,ij} =							0,82
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}							1,86
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)			
23,00	-15,00	38,00	1,86	70,71			
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost			239	71 W			
Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} + Φ _{RH} =							
SCHÉMA REFERENČNÍ MÍSTNOSTI:							

Místnost:	240 - Čistá chodba		tep. míst.-t _i	23	°C		
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k
SO-1	Stěna obvodová ochlazovaná, zateplená	8,85	0,13	0,02	0,15	1,00	1,37
OD-5	AGC Planibel Clear 4/16/4 - rovné	8,55	1,73	0,00	1,73	1,00	14,79
OD-4	AGC Planibel Clear 4/16/4 - zakřivené	54,60	1,72	0,00	1,72	1,00	93,91
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí						H _{T,ie} =	110,07
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u
SO-V2	Stěna obvodová ochlazovaná - výtahová	5,706	0,38	0,02	0,40	0,47	1,07
D.V-1	Výtahové dveře Vertik XM - posuvné	2,394	3,84	0,00	3,84	0,47	4,35
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	66,07	0,28	0,02	0,30	0,21	4,13
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor						H _{T,iue} =	9,56
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty							
Stavební konstrukce a výplně otvorů							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _{kc} ·f _{ij}		
SN-9	na vnitřní neochlazovaná - dvouplášťová - operační	30,32	0,23	-0,03	-0,18		
D.OS-4	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	3,36	1,32	-0,03	-0,12		
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	66,07	0,73	0,08	3,82		
Celk. měrná tepelná ztráta z/do prostor s odl.tepl.					H _{T,ij} =	3,52	
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}						123,15	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} (W)			
23,00	-15,00	38,00	123,2	4679,86			
Celkový návrhový tepelný výkon pro místnost			240	4680 W			
Φ _{HL,i} = Φ _{T,i} + Φ _{V,i} + Φ _{RH} =							
SCHÉMA REFERENČNÍ MÍSTNOSTI:							

Zjednodušený výpočet tepelných ztrát zbývajících prostor:

ČÍSLO MÍSTNOSTI	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA (m ²)	SVĚTLÁ VÝŠKA (m)	TEPLOTA NAD STROPEM (°C)	TEPLOTA POD PODLAHOU (°C)	TEPELNÁ ZTRÁTA (W)
204	ZÁDVEŘÍ WC	2,28	3	20	20	7
206	SKLAD	3,00	3	20	20	9
208	CHODBA	52,90	3	20	20	160
209	PŘEKLAD PACIENTA	13,13	3	20	20	40
210	ŠATNA MUŽI	15,30	3	20	20	46
211	SPRCHA MUŽI	7,11	3	20	20	22
212	WC MUŽI	1,28	3	20	20	4
213	ŠATNA ŽENY	15,30	3	20	20	46
214	SPRCHA ŽENY	7,11	3	20	20	22
215	WC ŽENY	1,28	3	20	20	4
216	VRCHNÍ SESTRA	8,25	3	20	20	25
219	POMOCNÝ PERSONÁL	9,06	3	20	20	27
220	SKLADOVACÍ MÍSTNOST	11,52	3	20	20	35
221	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	6,82	3	20	20	21
222	ČISTÍCÍ MÍSTNOST	9,19	3	20	20	28

Celkem: 495 W

Celkové shrnutí tepelných ztrát objektu:

ČÍSLO MÍSTNOSTI	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA (m²)	TEPELNÁ ZTRÁTA (W)
201	CHODBA	13,14	672
202	SCHODIŠTĚ	18,16	670
203	CHODBA	46,15	3613
204	ZÁDVEŘÍ WC	2,28	6
205	WC	1,58	36
206	SKLAD	3,00	8
207	DOSPÁVACÍ POKOJ	72,65	1024
208	CHODBA	52,90	145
209	PŘEKLAD PACIENTA	13,13	36
210	ŠATNA MUŽI	15,30	42
211	SPRCHA MUŽI	7,11	20
212	WC MUŽI	1,28	4
213	ŠATNA ŽENY	15,30	42
214	SPRCHA ŽENY	7,11	20
215	WC ŽENY	1,28	4
216	VRCHNÍ SESTRA	8,25	23
217	DENNÍ MÍSTNOST ZAMĚSTNANCŮ	23,50	288
218	DENNÍ MÍSTNOST LÉKAŘŮ	18,80	264
219	POMOCNÝ PERSONÁL	9,06	25
220	SKLADOVACÍ MÍSTNOST	11,52	32
221	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	6,82	19
222	ČISTÍCÍ MÍSTNOST	9,19	25
224	ČISTÁ CHODBA	70,24	580
225	PŘÍPRAVA PACIENTA A.O.S.	16,69	108
226	CHIRURGICKÝ ASEPTICKÝ O.S.	31,35	204
227	PŘÍPRAVA PACIENTA S-A.O.S.	19,53	125
228	CHIRURGICKÝ SUPERASEPTICKÝ O.S.	35,97	215
229	UMÝVÁRNA LÉKAŘŮ	10,98	66
230	PŘÍPRAVA PACIENTA S-A.O.S. (ORT)	18,81	120
231	ORTOPEDICKÝ SUP.-ASEPT. O.S.	36,47	218
232	PŘÍPRAVA PACIENTA A.O.S. (ORT)	17,77	195
233	ORTOPEDICKÝ ASEPTICKÝ O.S.	33,66	288
234	UMÝVÁRNA LÉKAŘŮ	11,22	68
235	OČISTA OPERAČNÍCH STOLŮ	9,91	38
236	SKLAD PŘÍSTROJŮ	20,88	73
238	STERILNÍ SKLADOVACÍ MÍSTNOST	15,66	67
239	STERILNÍ SKLADOVACÍ MÍSTNOST	16,61	71
240	ČISTÁ CHODBA	66,07	4680

CELKEM: 14,13 kW

6 TEPELNÉ ZISKY ŘEŠENÉ ČÁSTI

Výpočet tepelné zátěže za nestacionárních podmínek

Název místnosti: 203 - Chodba

Zadané prvky do výpočtu:

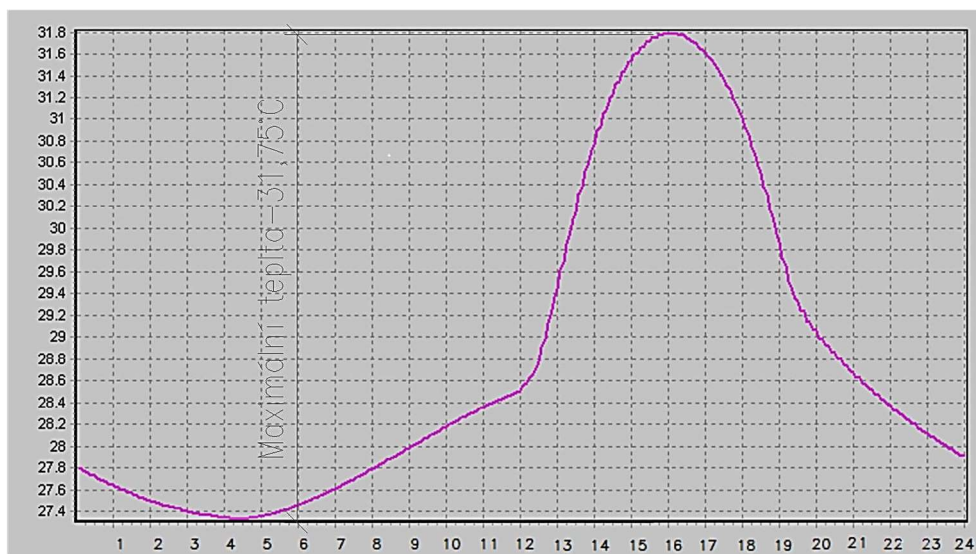
Venkovní stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
SO-1	Stěna obvodová ochlazovaná, zateplení ETICS	14,700	0,450	0,062	0,135	1700	900
OD-6	AGC Planibel Clear 4/16/4 - rovné 2 - (S=0,25) - tmavá reflexní folie	47,700	-	-	1,720	-	-
Symetrická stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
SN-1	Stěna vnitřní neochlazovaná - vnitřní zateplení	47,775	0,450	0,200	0,133	1700	900
D.OS-9	Systémové dveře EPIGON - posuvné	4,725	-	-	2,470	-	-
Asymetrická stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
SN-1	Stěna vnitřní neochlazovaná - vnitřní zateplení	11,400	0,450	0,200	0,133	1700	900
S.OS-1	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	6,000	0,125	0,200	0,401	200	600
D.OS-4	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,890	-	-	1,320	-	-
S.OS-1	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	6,000	0,125	0,200	0,401	200	600
D.OS-10	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	4,200	-	-	1,610	-	-
Podlaha							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	46,150	0,300	0,130	0,733	1900	800
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	46,150	1,200	0,130	0,277	1900	800

Vstupní výpočetní data

Název	Data	Název	Uvaž.	Neuvaž.
Období pro výpočet	21.7. - 21.7.	Referenční rok (tep. léto, zima)	•	-
Časový krok výpočtu	300 s	Vliv sluneční radiace	•	-
Objem místnosti	138,45 m ³	Simulace oblačnosti	-	•
Osvětlení	700 W (5-9h, 18-24h)	Klimatická data	-	•
Větrání	0 m ³ /h	Ostatní tepelné zdroje	-	•
Biologická produkce	0 kg	Sálavé plochy	-	•

Výsledky:

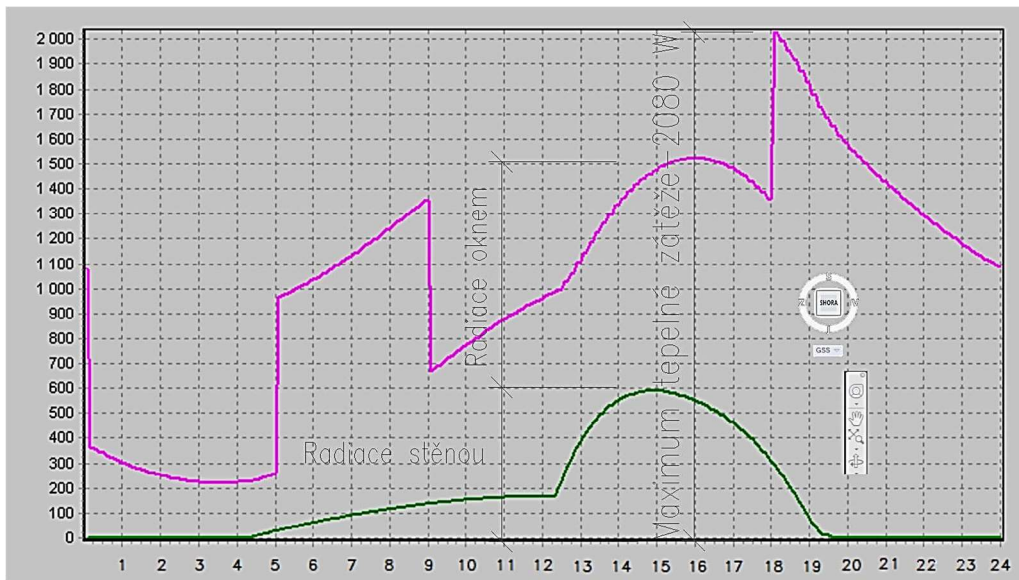
Maxima tepelné zátěže:					
Měrná tepelná ztráta	Vázané teplo	Citelné teplo		Potřeba	
		max	min	Chladu	Tepła
5,33 W/K	0W	2,03 kW	0,22 kW	25,35 kWh	0,00 kWh



Obrázek 3 – Znárodnění průběhu teploty v interiéru pro místnost č. 203



Obrázek 4 - Znáornění průběhu tepelné zátěže interiéru pro místnost č. 203



Obrázek 5 - Znáornění radiace stěnou a tepelné zátěže pro místnost č. 203

Výpočet tepelné zátěže za nestacionárních podmínek

Název místnosti: 207- Dospávácí místnost

Zadané prvky do výpočtu:

Venkovní stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
SO-1	Stěna obvodová ochlazovaná, zateplení ETICS	35,925	0,450	0,062	0,135	1700	900
OD-1	Okno Synego AD2-1	7,200	-	-	1,260	-	-
OD-1	Okno Synego AD2-1	7,200	-	-	1,260	-	-

Symetrická stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
SN-4	Stěna vnitřní neochlazovaná - příčka	13,350	0,125	0,200	1,995	1700	900
D.OS-6	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,470	-	-	1,120	-	-
D.OS-1	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,827	-	-	1,320	-	-
SN-3	Stěna vnitřní neochlazovaná - nosná konstrukce	16,500	0,300	0,200	2,200	1700	900
D.OS-12	Systémové dveře EPIGON - posuvné	2,730	-	-	1,570	-	-
S.OS-6	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	8,400	0,075	0,220	0,662	200	600
D.OS-13	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	2,730	-	-	1,690	-	-
S.OS-1	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	19,200	0,125	0,120	0,401	200	600

Asymetrická stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
SN-2	Stěna vnitřní neochlazovaná - požárně dělicí a dělicí	21,000	0,630	0,200	0,164	200	600

Podlaha							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	72,760	0,300	0,130	0,733	1900	800
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	72,760	1,200	0,130	0,277	1900	800

Akumulační hmota							
Ozn.	Název	Hmotnost (kg)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	Plocha (m ²)	c (kJ/kgK)
X	Nábytek	72,760	0,020	0,130	8,000	20	800

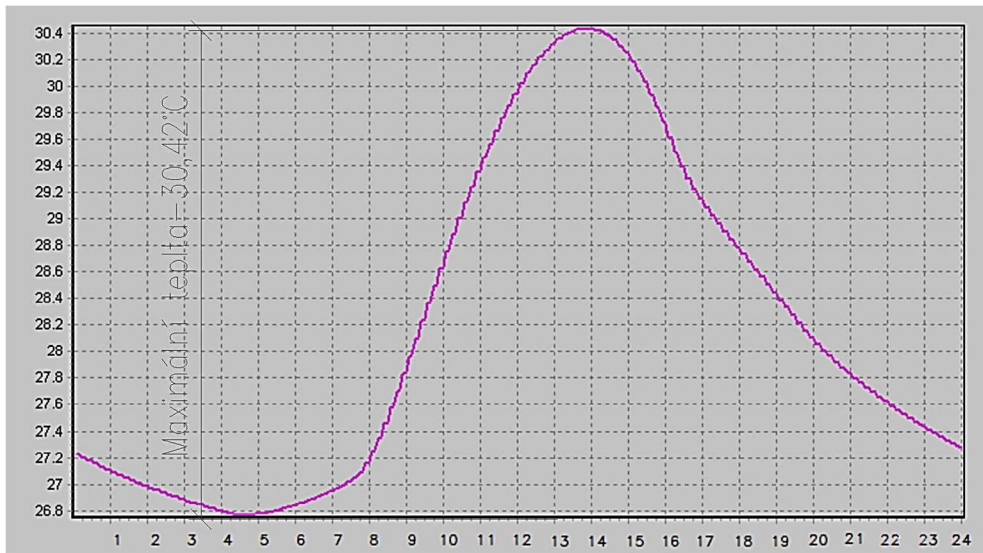
Ostatní vnitřní zdroje				
Ozn.	Název	Tepelný výkon	Podíl sálání (%)	Provozní doba
PC	Osobní počítač	72,76	27	0-24 hod.
TEL	Telefon	32,00	33	0-24 hod.

Vstupní výpočetní data

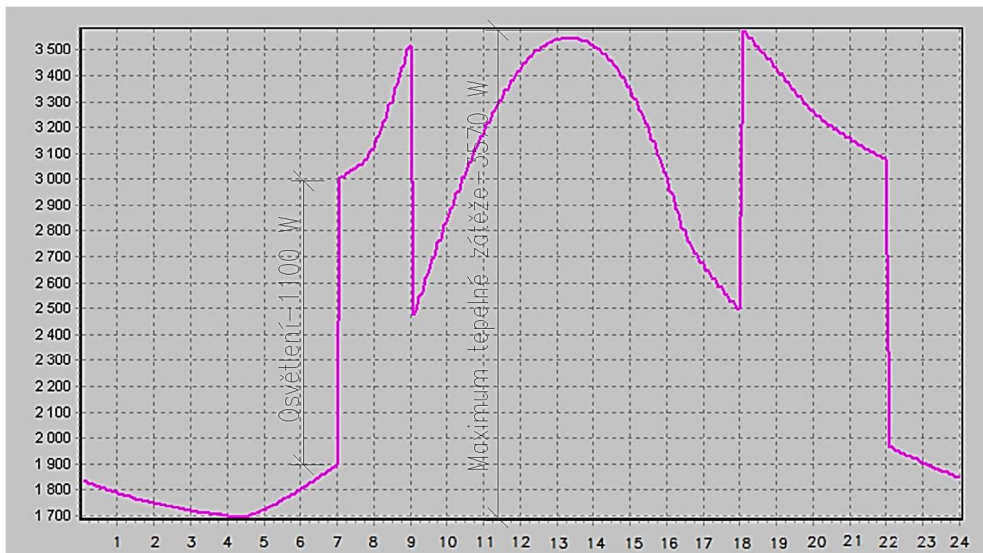
Název	Data	Název	Uvaž.	Neuvaž.
Období pro výpočet	21.7. - 21.7.	Referenční rok (tep. léto, zima)	•	-
Časový krok výpočtu	300 s	Vliv sluneční radiace	•	-
Objem místnosti	218,28 m ³	Simulace oblačnosti	-	•
Osvětlení	1100 W (7-9h, 18-22h)	Klimatická data	-	•
Větrání	0 m ³ /h	Ostatní tepelné zdroje	-	•
Biologická produkce	8x75 kg (0-24 h)	Sálavé plochy	-	•

Výsledky:

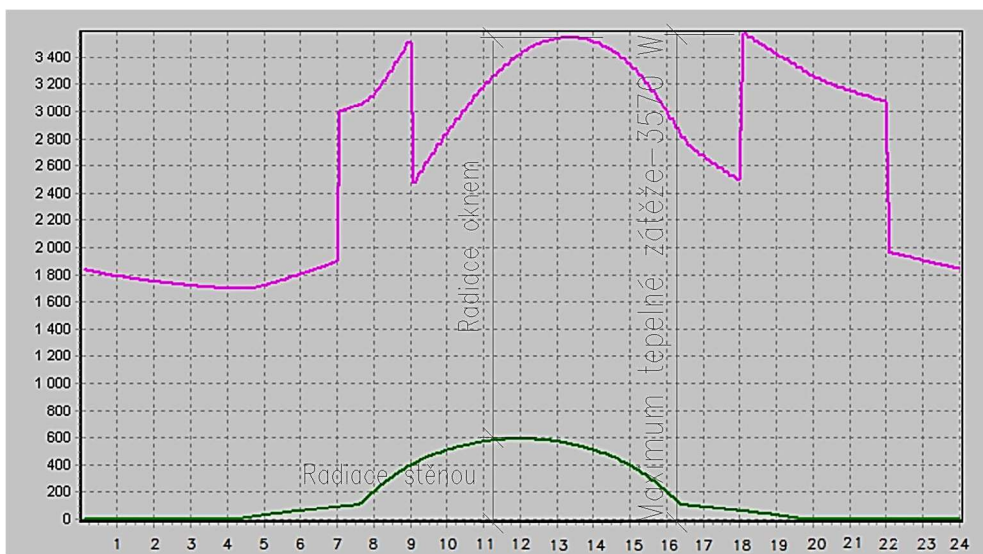
Maxima tepelné zátěže:					
Měrná tepelná ztráta	Vázané teplo	Citelné teplo		Potřeba	
		max	min	Chladu	Tepla
5,33 W/K	386,21 W	3,57 kW	1694,59 W	63,7 kWh	0,00 kWh



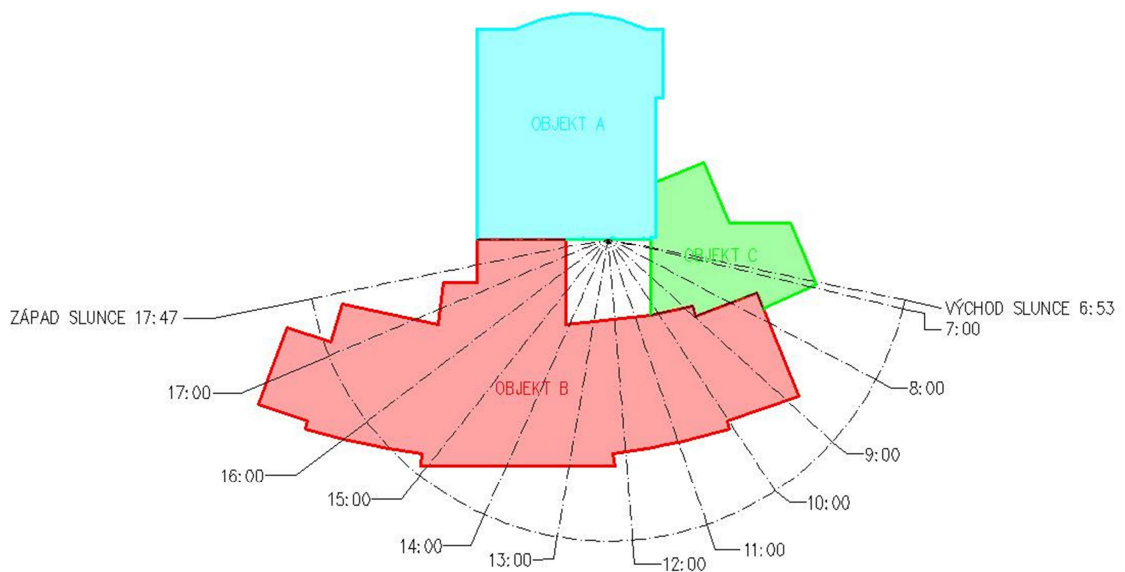
Obrázek 6 - Znáznornění průběhu teploty v interiéru pro místnost č. 207



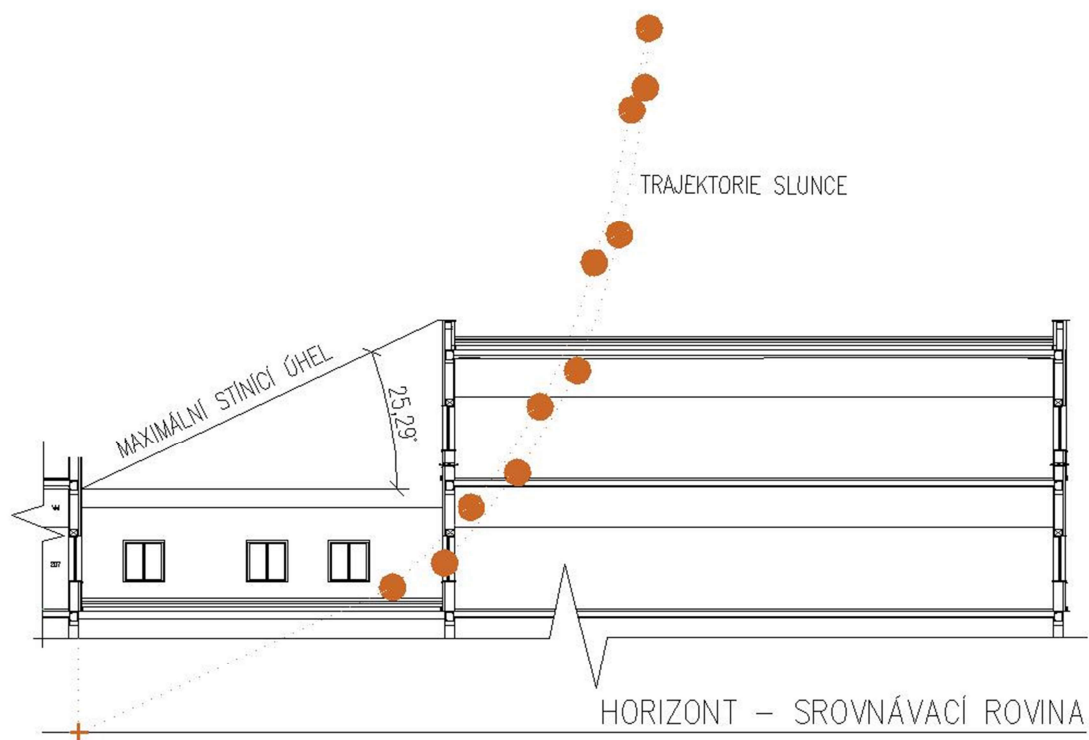
Obrázek 7 (nahore), 8 (dole) - Znáznornění průběhu tepelné zátěže (nahore) s radiací (dole) pro místnost č. 207



Stínění obzoru zahrnuté do výpočtu pro dospávací pokoj (č. 207):



Obrázek 9 – Půdorysná pozice slunce a jeho azimuty dne 21.7.



Obrázek 10 – Řez budovou a výška slunce nad obzorem (vlevo objekt A, vpravo objekt B) – znázornění stínícího úhlu

Výpočet tepelné zátěže za nestacionárních podmínek

Název místnosti: 217- Denní místnost zaměstnanců/lékařů

Zadané prvky do výpočtu:

Venkovní stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
SO-1	Stěna obvodová ochlazovaná, zateplení ETICS	14,700	0,450	0,062	0,135	1700	900
OD-2	Okno Synego AD2-2	3,680	-	-	1,270	-	-

Symetrická stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
S.OS-1	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	18,600	0,125	0,200	0,401	200	600
SN-7	Stěna vnitřní neochlazovaná - nosná konstrukce	11,325	0,200	0,200	1,215	1700	900
D.OS-10	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,827	-	-	1,610	-	-
S.OS-1	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	18,600	0,125	0,200	0,401	200	600
D.OS-1	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,827	-	-	1,320	-	-

Asymetrická stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)

Podlaha							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	23,500	0,300	0,130	0,733	1900	800
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	23,500	1,200	0,130	0,277	1900	800

Akumulační hmota							
Ozn.	Název	Hmotnost (kg)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	Plocha (m ²)	c (kJ/kgK)
X	Nábytek	72,760	0,020	0,130	8,000	20	800

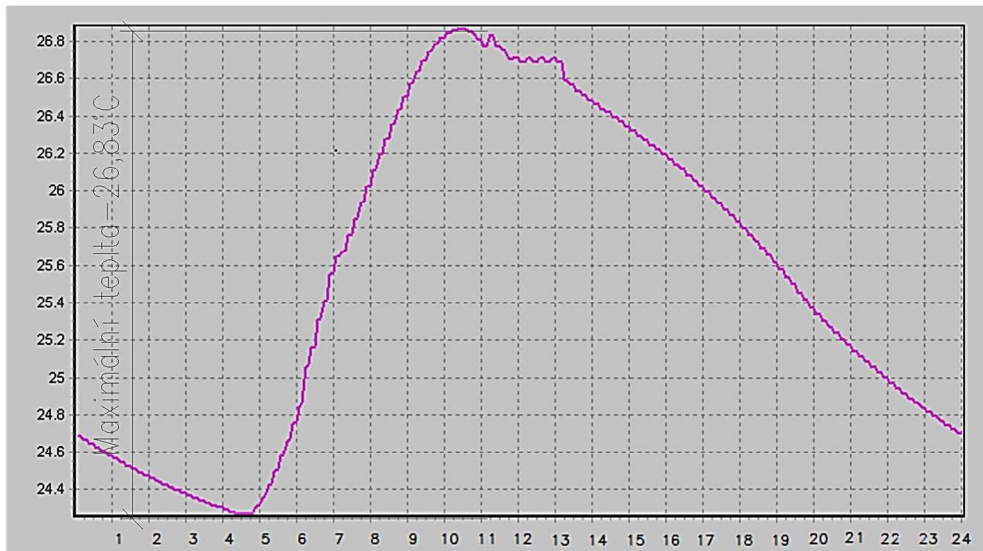
Ostatní vnitřní zdroje				
Ozn.	Název	Tepelný výkon	Podíl sálání (%)	Provozní doba
PC	Osobní počítač	72,76	27	0-24 hod.
TEL	Telefon	32,00	33	0-24 hod.

Vstupní výpočetní data

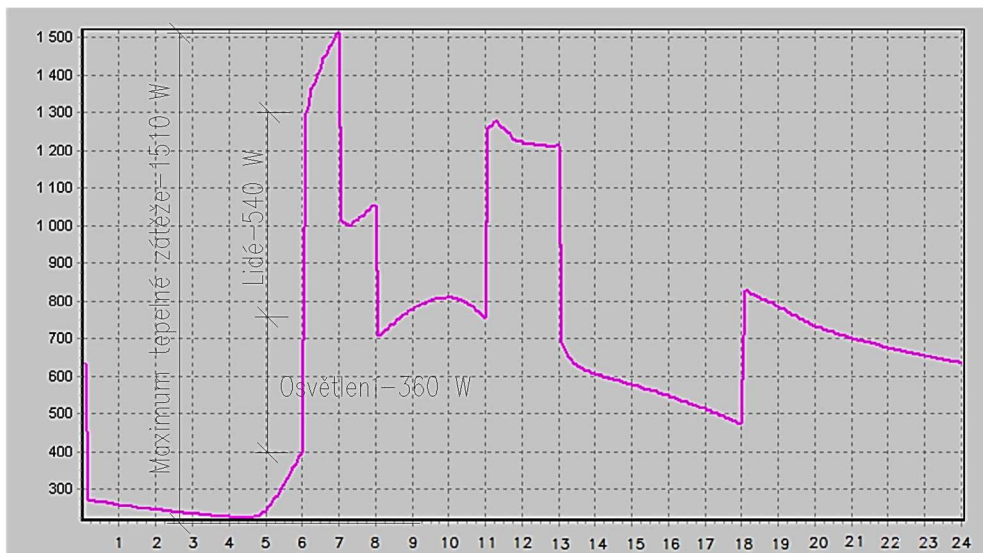
Název	Data	Název	Uvaž.	Neuvaž.
Období pro výpočet	21.7. - 21.7.	Referenční rok (tep. léto, zima)	•	-
Časový krok výpočtu	300 s	Vliv sluneční radiace	•	-
Objem místnosti	70,5 m ³	Simulace oblačnosti	-	•
Osvětlení	360 W (6-8h, 18-24h)	Klimatická data	-	•
Větrání	0 m ³ /h	Ostatní tepelné zdroje	-	•
Biologická produkce	6 x 75 kg (6-7h, 11-13h)	Sálavé plochy	-	•

Výsledky:

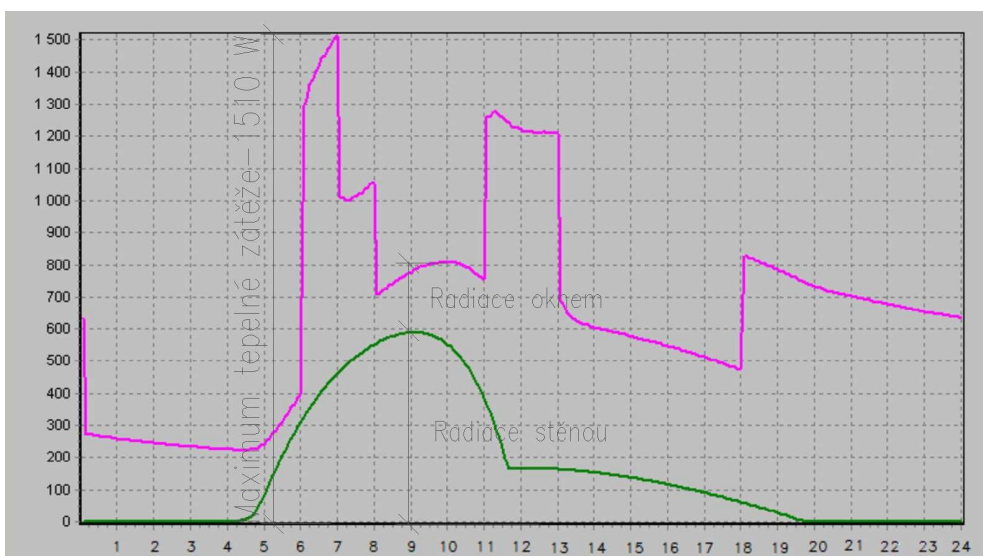
Maxima tepelné zátěže:					
Měrná tepelná ztráta	Vázané teplo	Citelné teplo		Potřeba	
		max	min	Chladu	Tepla
9,59 W/K	289,66 W	1,51 kW	223,4 W	15,87 kWh	0,00 kWh



Obrázek 11 - Znázornění průběhu teploty v interiéru pro místnost č. 217



Obrázek 12 (nahore), 13 (dole) - Znázornění průběhu tepelné zátěže (nahore) s radiací (dole) pro místnost č. 217



Výpočet tepelné zátěže za nestacionárních podmínek

Název místnosti: 218 - Denní místnost zaměstnanců/lékařů

Zadané prvky do výpočtu:

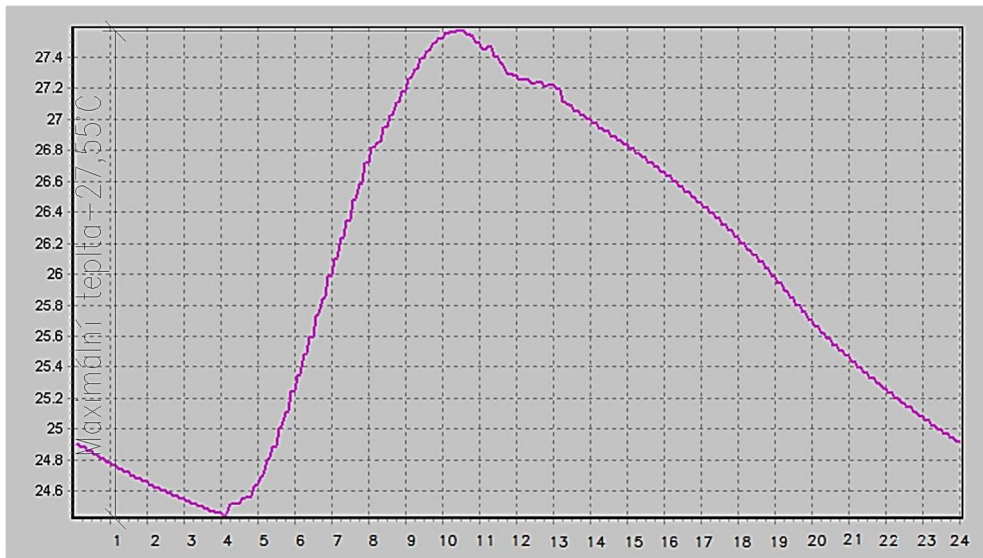
Venkovní stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
SO-1	Stěna obvodová ochlazovaná, zateplení ETICS	9,150	0,450	0,062	0,135	1700	900
OD-2	Okno Synego AD2-2	3,680	-	-	1,270	-	-
Symetrická stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
S.OS-1	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	18,450	0,125	0,200	0,401	200	600
D.OS-1	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,827	-	-	1,320	-	-
S.OS-1	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	18,450	0,125	0,200	0,401	200	600
D.OS-1	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,827	-	-	1,320	-	-
SN-7	Stěna vnitřní neochlazovaná - nosná konstrukce	9,150	0,200	0,200	1,215	1700	900
Asymetrická stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
SN-1	Stěna vnitřní neochlazovaná - vnitřní zateplení	11,400	0,450	0,200	0,133	1700	900
S.OS-1	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	6,000	0,125	0,200	0,401	200	600
D.OS-4	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,890	-	-	1,320	-	-
S.OS-1	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	6,000	0,125	0,200	0,401	200	600
D.OS-10	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	4,200	-	-	1,610	-	-
Podlaha							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	18,800	0,300	0,130	0,733	1900	800
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	18,800	1,200	0,130	0,277	1900	800
Akumulační hmota							
Ozn.	Název	Hmotnost (kg)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	Plocha (m ²)	c (kJ/kgK)
X	Nábytek	72,760	0,020	0,130	8,000	20	800
Ostatní vnitřní zdroje							
Ozn.	Název	Tepelný výkon	Podíl sálání (%)	Provozní doba			
PC	Osobní počítač	72,76	27	0-24 hod.			
TEL	Telefon	32,00	33	0-24 hod.			

Vstupní výpočetní data

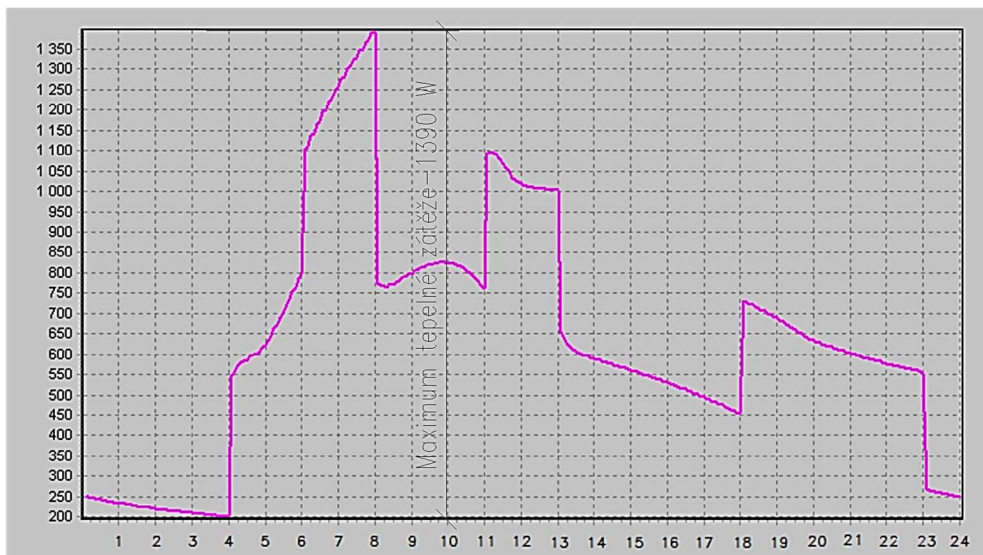
Název	Data	Název	Uvaž.	Neuvaž.
Období pro výpočet	21.7. - 21.7.	Referenční rok (tep. léto, zima)	•	-
Časový krok výpočtu	300 s	Vliv sluneční radiace	•	-
Objem místnosti	56,40 m ³	Simulace oblačnosti	-	•
Osvětlení	285 W (6-8h, 18-23h)	Klimatická data	-	•
Větrání	0 m ³ /h	Ostatní tepelné zdroje	-	•
Biologická produkce	4 x 75 kg (4-8h, 11-13h)	Sálavé plochy	-	•

Výsledky:

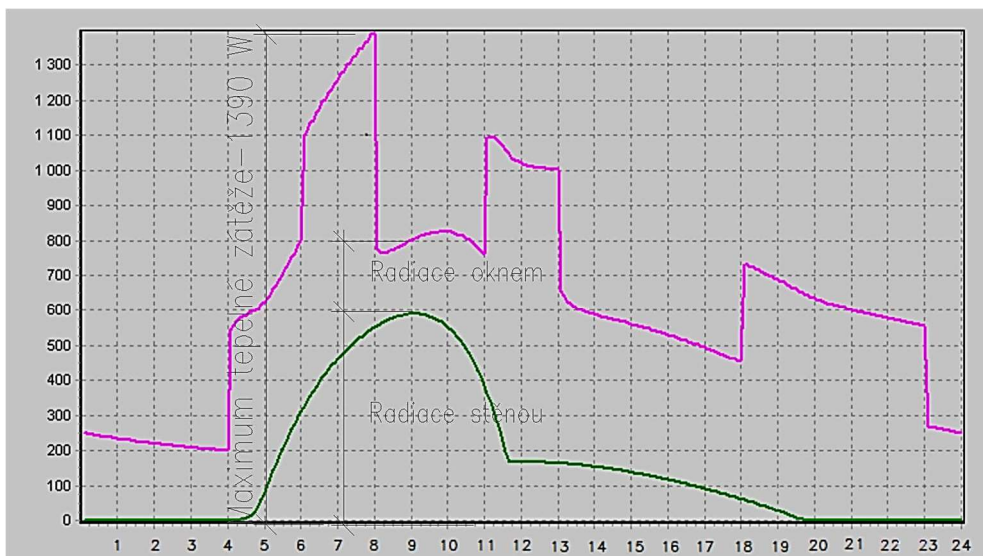
Maxima tepelné zátěže:					
Měrná tepelná ztráta	Vázané teplo	Citelné teplo		Potřeba	
		max	min	Chladu	Tepla
22,13 W/K	193,1 W	1,39 kW	200,56 W	15,27 kWh	0,00 kWh



Obrázek 14 - Znázornění průběhu teploty v interiéru pro místnost č. 218



Obrázek 15 (nahore), 16 (dole) - Znázornění průběhu tepelné zátěže (nahore) s radiací (dole) pro místnost č. 218



Výpočet tepelné zátěže za nestacionárních podmínek

Název místnosti: 224 - Čistá chodba

Zadané prvky do výpočtu:

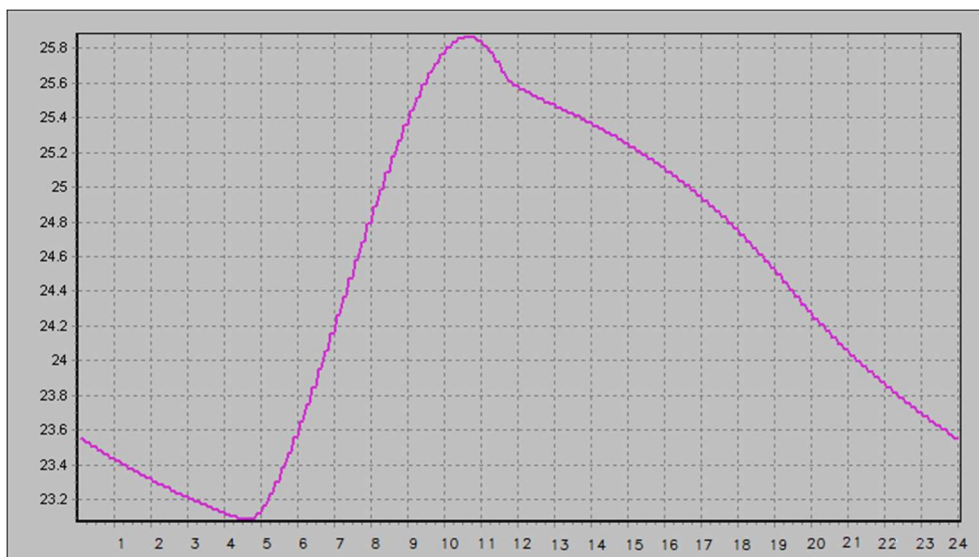
Venkovní stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
SO-1	Stěna obvodová ochlazovaná, zateplení ETICS	6,900	0,450	0,062	0,135	1700	900
OD-3	Okno Synego AD2-3	3,325	-	-	1,270	-	-
Symetrická stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
SN-1	Stěna vnitřní neochlazovaná - vnitřní zateplení	98,100	0,125	0,200	0,133	200	600
D.OS-2	Systémové dveře EPIGON - posuvné	2,52x2	-	-	2,090	-	-
D.OS-1	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,827x6	-	-	1,320	-	-
D.OS-6	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,47x2	-	-	1,120	-	-
D.V-2	Výtahové dveře Vertik - otevíravé	1,680	-	-	3,840	-	-
D.OS-4	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,890	-	-	1,320	-	-
D.OS-8	Systémové dveře EPIGON - posuvné	3,150	-	-	2,340	-	-
SN-1	Stěna vnitřní neochlazovaná - vnitřní zateplení	6,900	0,450	0,200	0,133	1700	900
Asymetrická stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
SN-1	Stěna vnitřní neochlazovaná - vnitřní zateplení	6,900	0,450	0,200	0,133	1700	900
Podlaha							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	70,240	0,300	0,130	0,733	1900	800
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	70,240	1,200	0,130	0,277	1900	800
Akumulační hmota							
Ozn.	Název	Hmotnost (kg)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	Plocha (m ²)	c (kJ/kgK)
X	Nábytek	72,760	0,020	0,130	8,000	20	800

Vstupní výpočetní data

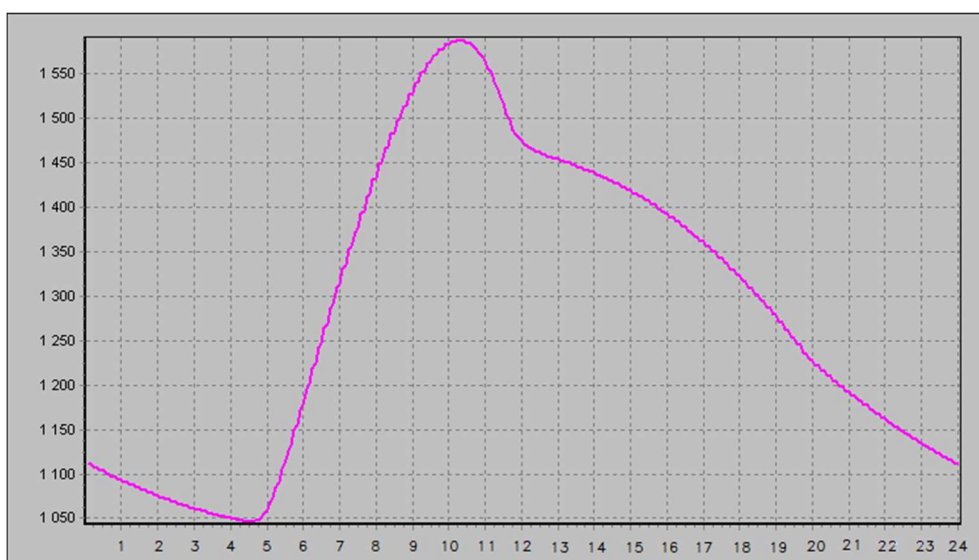
Název	Data	Název	Uvaž.	Neuvaž.
Období pro výpočet	21.7. - 21.7.	Referenční rok (tep. léto, zima)	•	-
Časový krok výpočtu	300 s	Vliv sluneční radiace	•	-
Objem místnosti	210,72 m ³	Simulace oblačnosti	-	•
Osvětlení	1060 W (0-24 h.)	Klimatická data	-	•
Větrání	0 m ³ /h	Ostatní tepelné zdroje	-	•
Biologická produkce	0 kg	Sálavé plochy	-	•

Výsledky:

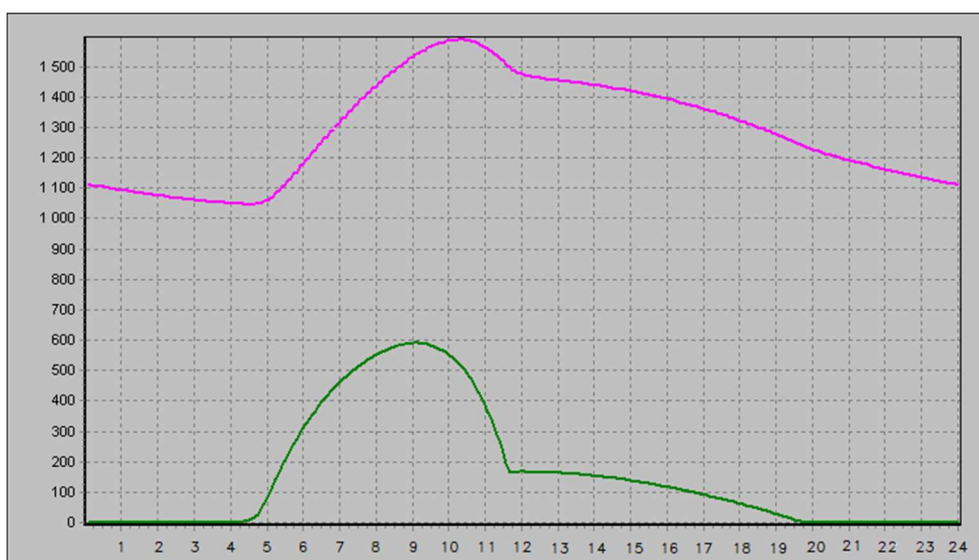
Maxima tepelné zátěže:					
Měrná tepelná ztráta	Vázané teplo	Citelné teplo		Potřeba	
		max	min	Chladu	Tepla
10,32 W/K	0W	1,59 kW	1,05 kW	30,92 kWh	0,00 kWh



Obrázek 17 - Znáznornění průběhu teploty v interiéru pro místnost č. 224



Obrázek 18 (nahore), 19 (dole) - Znáznornění průběhu tepelné zátěže (nahore) s radiací (dole) pro místnost č. 224



Výpočet tepelné zátěže za nestacionárních podmínek

Název místnosti: 226 - Chirurgický aseptický operační sál

Zadané prvky do výpočtu:

Venkovní stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)

Symetrická stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
S.OS-4	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	19,680	0,190	0,120	0,281	200	600
S.OS-7	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	16,440	0,220	0,120	0,244	200	600
D.OS-2	Systémové dveře EPIGON - posuvné	2,520	-	-	2,090	-	-

Asymetrická stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
S.OS-5	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	19,680	0,245	0,200	0,220	200	600
SN-9	Stěna vnitřní neochlazovaná - dvouplášťová - operační sály	16,440	0,920	1,200	0,231	2100	1020
D.OS-4	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,890	-	-	1,320	-	-

Podlaha							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	31,350	0,300	0,130	0,733	1900	800
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	31,350	1,200	0,130	0,277	1900	800

Akumulační hmota							
Ozn.	Název	Hmotnost (kg)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	Plocha (m ²)	c (kJ/kgK)
X	Nábytek	72,760	0,020	0,130	8,000	20	800

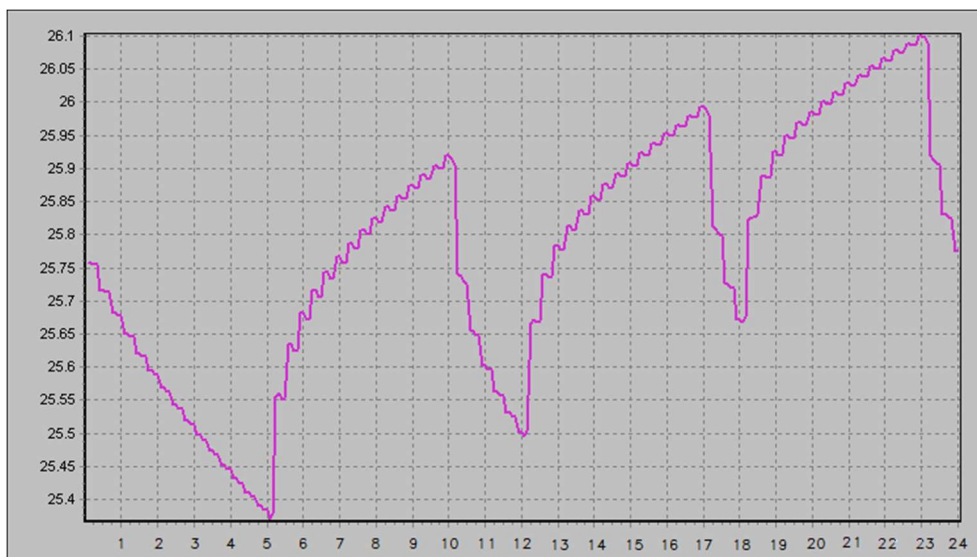
Ostatní vnitřní zdroje							
Ozn.	Název	Tepelný výkon (W)	Podíl sálání (%)	Provozní doba			
ODS	Odsávačka	93	100	5-10 h	12-17 h	18-23 h	
DEF	Defibrilátor	11	100	0-24 h	-	-	
EKG	Elektrokardiograf	23	100	5-10 h	12-17 h	18-23 h	
UPV	Umělá plicní ventilace	40	100	5-10 h	12-17 h	18-23 h	
UPV-K	Kompresor umělé plicní ventilace	6	100	0-24 h	-	-	
MZ	Monitorovací zařízení	40	100	5-10 h	12-17 h	18-23 h	

Vstupní výpočetní data

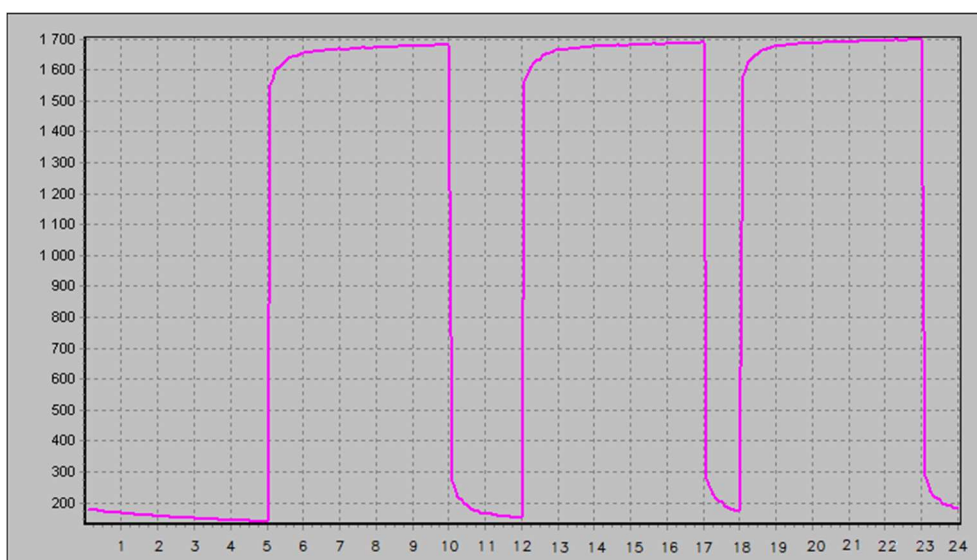
Název	Data	Název	Uvaž.	Neuvaž.
Období pro výpočet	21.7. - 21.7.	Referenční rok (tep. léto, zima)	•	-
Časový krok výpočtu	300 s	Vliv sluneční radiace	•	-
Objem místnosti	94,05 m ³	Simulace oblačnosti	-	•
Osvětlení	690 W (5-10, 12-17, 18-23 h)	Klimatická data	-	•
Větrání	0 m ³ /h	Ostatní tepelné zdroje	-	•
Biologická produkce	8x75 kg (5-10, 12-17, 18-23 h)	Sálavé plochy	-	•

Výsledky:

Maxima tepelné zátěže:					
Měrná tepelná ztráta	Vázané teplo	Citelné teplo		Potřeba	
		max	min	Chladu	Tepla
7,06 W/K	405,27 W	1,69 kW	139,29 W	26,62 kWh	0,00 kWh



Obrázek 20 - Znázornění průběhu teploty v interiéru pro místnost č. 226



Obrázek 21 - Znázornění průběhu tepelné zátěže interiéru pro místnost č. 226

Výpočet tepelné zátěže za nestacionárních podmínek

Název místnosti: 228 - Chirurgický superseptický operační sál

Zadané prvky do výpočtu:

Venkovní stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)

Symetrická stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
S.OS-4	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	19,680	0,190	0,120	0,281	200	600
S.OS-7	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	16,230	0,220	0,120	0,244	200	600
D.OS-2	Systémové dveře EPIGON - posuvné	2,520	-	-	2,090	-	-

Asymetrická stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
S.OS-5	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	19,680	0,245	0,200	0,220	200	600
SN-9	Stěna vnitřní neochlazovaná - dvouplášťová - operační sály	16,230	0,920	1,200	0,231	2100	1020
D.OS-4	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,890	-	-	1,320	-	-

Podlaha							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	34,480	0,300	0,130	0,733	1900	800
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	35,480	1,200	0,130	0,277	1900	800

Akumulační hmota							
Ozn.	Název	Hmotnost (kg)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	Plocha (m ²)	c (kJ/kgK)
X	Nábytek	72,760	0,020	0,130	8,000	20	800

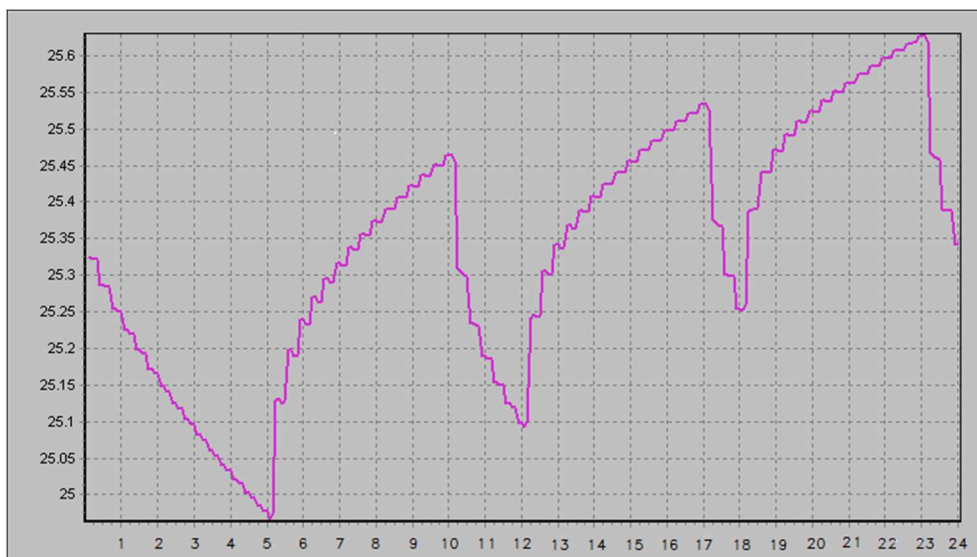
Ostatní vnitřní zdroje							
Ozn.	Název	Tepelný výkon (W)	Podíl sálání (%)	Provozní doba			
ODS	Odsávačka	93	100	5-10 h	12-17 h	18-23 h	
DEF	Defibrilátor	11	100	0-24 h	-	-	
EKG	Elektrokardiograf	23	100	5-10 h	12-17 h	18-23 h	
UPV	Umělá plicní ventilace	40	100	5-10 h	12-17 h	18-23 h	
UPV-K	Kompresor umělé plicní ventilace	6	100	0-24 h	-	-	
MZ	Monitorovací zařízení	40	100	5-10 h	12-17 h	18-23 h	

Vstupní výpočetní data

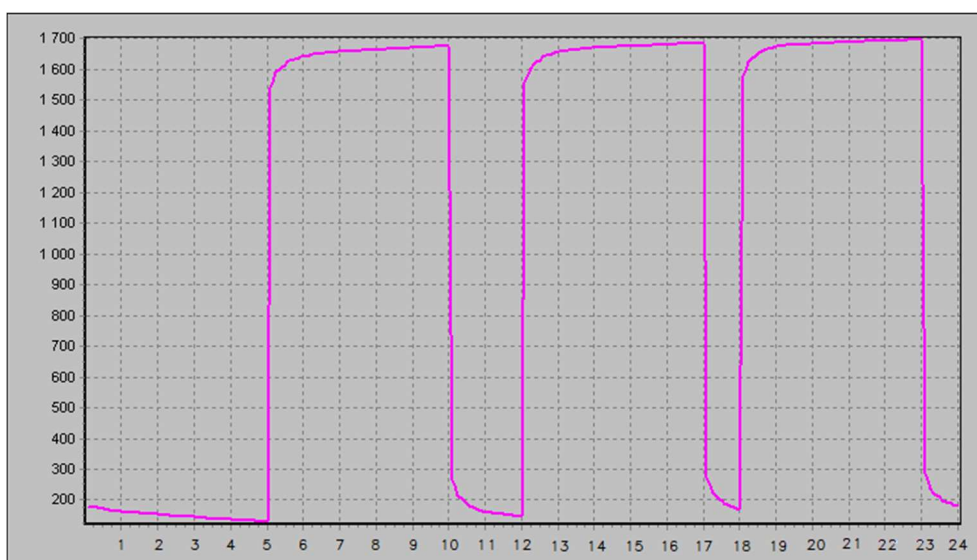
Název	Data	Název	Uvaž.	Neuvaž.
Období pro výpočet	21.7. - 21.7.	Referenční rok (tep. léto, zima)	•	-
Časový krok výpočtu	300 s	Vliv sluneční radiace	•	-
Objem místnosti	106,47 m ³	Simulace oblačnosti	-	•
Osvětlení	690 W (5-10, 12-17, 18-23 h)	Klimatická data	-	•
Větrání	0 m ³ /h	Ostatní tepelné zdroje	-	•
Biologická produkce	8x75 kg (5-10, 12-17, 18-23 h)	Sálavé plochy	-	•

Výsledky:

Maxima tepelné zátěže:					
Měrná tepelná ztráta	Vázané teplo	Citelné teplo		Potřeba	
		max	min	Chladu	Tepla
7,06 W/K	405,27 W	1,69 kW	129,52 W	26,51 kWh	0,00 kWh



Obrázek 22 - Znáznornění průběhu teploty v interiéru pro místnost č. 228



Obrázek 23 - Znáznornění průběhu tepelné zátěže interiéru pro místnost č. 228

Výpočet tepelné zátěže za nestacionárních podmínek

Název místnosti: 231 - Chirurgický superseptický operační sál

Zadané prvky do výpočtu:

Venkovní stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)

Symetrická stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
S.OS-4	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	19,680	0,190	0,120	0,281	200	600
S.OS-7	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	16,380	0,220	0,120	0,244	200	600
D.OS-1	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,827	-	-	1,320	-	-
D.OS-2	Systémové dveře EPIGON - posuvné	2,520	-	-	2,090	-	-

Asymetrická stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
S.OS-5	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	19,680	0,245	0,200	0,220	200	600
SN-9	Stěna vnitřní neochlazovaná - dvouplášťová - operační sály	16,380	0,920	1,200	0,231	2100	1020
D.OS-4	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,890	-	-	1,320	-	-

Podlaha							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	35,818	0,300	0,130	0,733	1900	800
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	35,818	1,200	0,130	0,277	1900	800

Akumulační hmota							
Ozn.	Název	Hmotnost (kg)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	Plocha (m ²)	c (kJ/kgK)
X	Nábytek	72,760	0,020	0,130	8,000	20	800

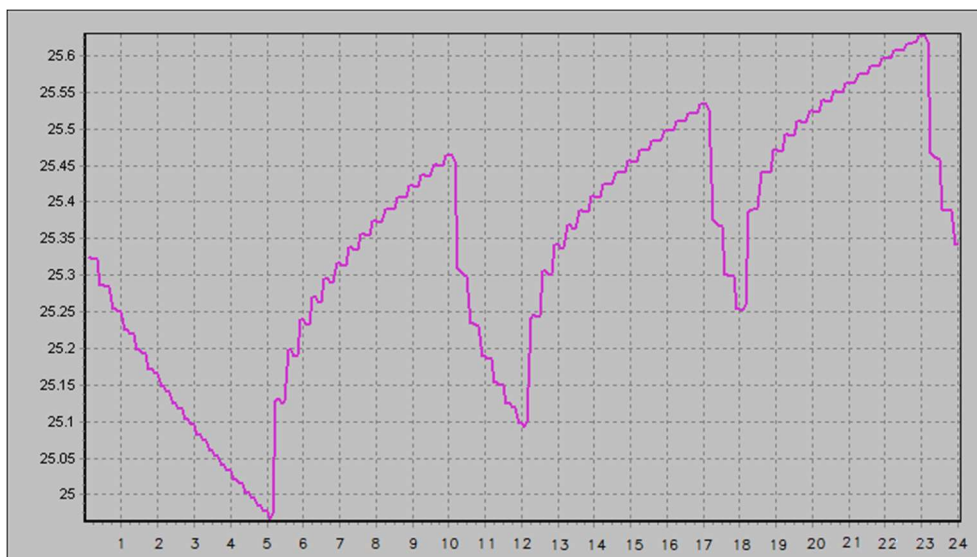
Ostatní vnitřní zdroje							
Ozn.	Název	Tepelný výkon (W)	Podíl sálání (%)	Provozní doba			
ODS	Odsávačka	93	100	5-10 h	12-17 h	18-23 h	
DEF	Defibrilátor	11	100	0-24 h	-	-	
EKG	Elektrokardiograf	23	100	5-10 h	12-17 h	18-23 h	
UPV	Umělá plicní ventilace	40	100	5-10 h	12-17 h	18-23 h	
UPV-K	Kompresor umělé plicní ventilace	6	100	0-24 h	-	-	
MZ	Monitorovací zařízení	40	100	5-10 h	12-17 h	18-23 h	

Vstupní výpočetní data

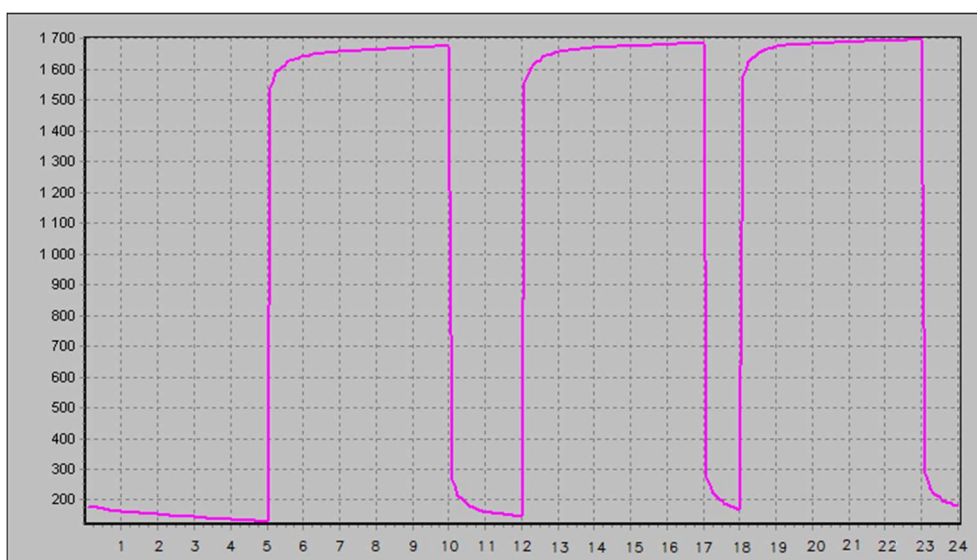
Název	Data	Název	Uvaž.	Neuvaž.
Období pro výpočet	21.7. - 21.7.	Referenční rok (tep. léto, zima)	•	-
Časový krok výpočtu	300 s	Vliv sluneční radiace	•	-
Objem místnosti	107,45 m ³	Simulace oblačnosti	-	•
Osvětlení	690 W (5-10, 12-17, 18-23 h)	Klimatická data	-	•
Větrání	0 m ³ /h	Ostatní tepelné zdroje	-	•
Biologická produkce	8x75 kg (5-10, 12-17, 18-23 h)	Sálavé plochy	-	•

Výsledky:

Maxima tepelné zátěže:					
Měrná tepelná ztráta	Vázané teplo	Citelné teplo		Potřeba	
		max	min	Chladu	Tepla
7,06 W/K	406,17 W	1,68 kW	127,42 W	26,49 kWh	0,00 kWh



Obrázek 24 - Znáznornění průběhu teploty v interiéru pro místnost č. 231



Obrázek 25 - Znáznornění průběhu tepelné zátěže interiéru pro místnost č. 231

Výpočet tepelné zátěže za nestacionárních podmínek

Název místnosti: 232 - Příprava pacienta

Zadané prvky do výpočtu:

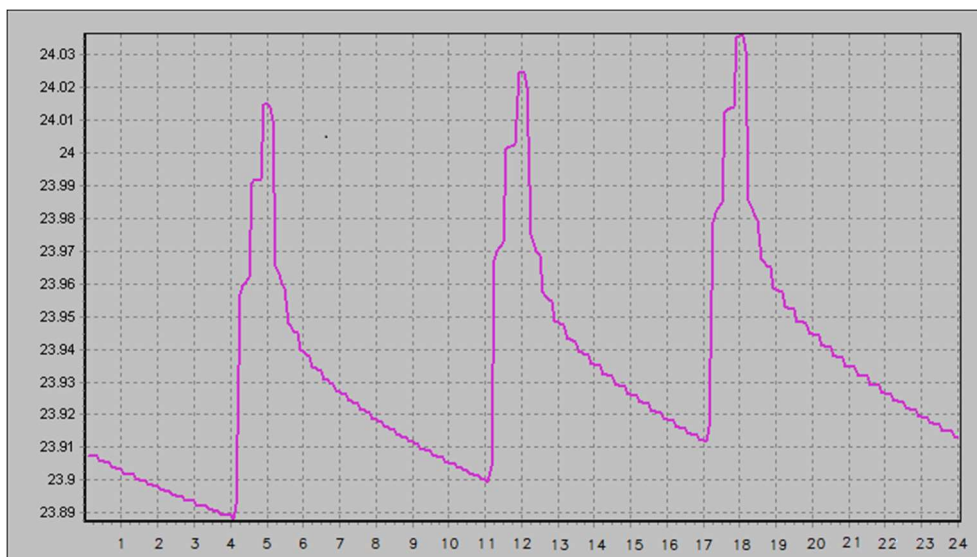
Venkovní stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
SO-1	Stěna obvodová ochlazovaná, zateplení ETICS	14,265	0,450	0,062	0,135	1700	900
Symetrická stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
S.OS-1	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	14,265	0,125	0,120	0,401	200	600
S.OS-7	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	11,250	0,220	0,220	0,244	200	600
D.OS-2	Systémové dveře EPIGON - posuvné	2,520	-	-	2,090	-	-
Asymetrická stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
S.OS-1	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	11,250	0,125	0,200	0,401	200	600
D.OS-2	Systémové dveře EPIGON - posuvné	2,520	-	-	2,090	-	-
Podlaha							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (kJ/kgK)
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	17,770	0,300	0,130	0,733	1900	800
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	17,770	1,200	0,130	0,277	1900	800
Akumulační hmota							
Ozn.	Název	Hmotnost (kg)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	Plocha (m ²)	c (kJ/kgK)
X	Nábytek	72,760	0,020	0,130	8,000	20	800

Vstupní výpočetní data

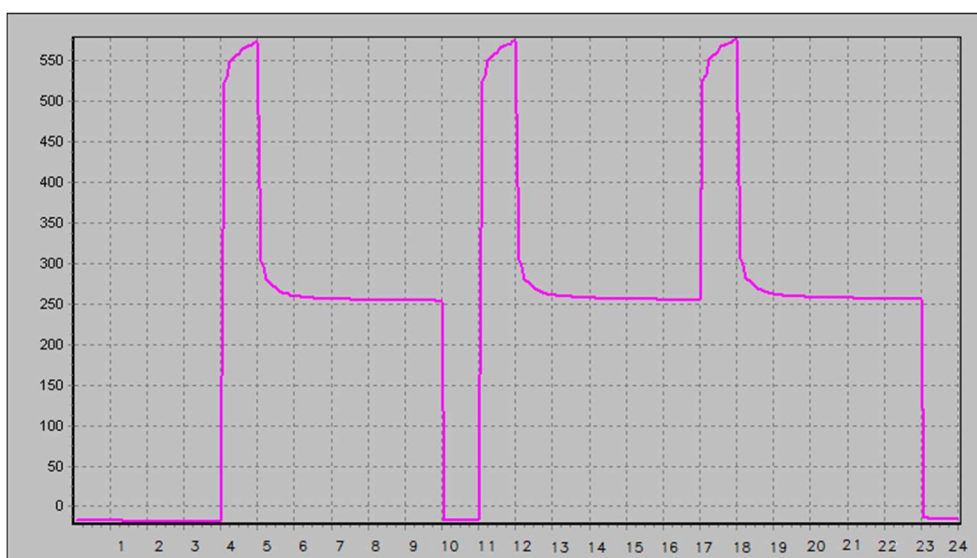
Název	Data	Název	Uvaž.	Neuvaž.
Období pro výpočet	21.7. - 21.7.	Referenční rok (tep. léto, zima)	•	-
Časový krok výpočtu	300 s	Vliv sluneční radiace	•	-
Objem místnosti	53,31 m ³	Simulace oblačnosti	-	•
Osvětlení	270 W (4-10, 11-17, 17-23 hod.)	Klimatická data	-	•
Větrání	0 m ³ /h	Ostatní tepelné zdroje	-	•
Biologická produkce	3 x 75 kg (4-5, 11-12, 17-18 hod.)	Sálavé plochy	-	•

Výsledky:

Maxima tepelné zátěže:					
Měrná tepelná ztráta	Vázané teplo	Citelné teplo		Potřeba	
		max	min	Chladu	Tepla
7,06 W/K	151,98 W	575,58 W	-18,61 W	5,57 kWh	0,00 kWh



Obrázek 26 - Znáznornění průběhu teploty v interiéru pro místnost č. 232



Obrázek 27 - Znáznornění průběhu tepelné zátěže interiéru pro místnost č. 232

Výpočet tepelné zátěže za nestacionárních podmínek

Název místnosti: 233 - Chirurgický superseptický operační sál

Zadané prvky do výpočtu:

Venkovní stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (KJ/kgK)

Symetrická stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (KJ/kgK)
S.OS-4	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	19,680	0,190	0,120	0,281	200	600
S.OS-7	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	15,100	0,220	0,120	0,244	200	600
D.OS-1	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,827	-	-	1,320	-	-
D.OS-2	Systémové dveře EPIGON - posuvné	2,520	-	-	2,090	-	-

Asymetrická stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (KJ/kgK)
S.OS-5	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	19,680	0,245	0,200	0,220	200	600
SN-9	Stěna vnitřní neochlazená - dvouplášťová - operační sály	15,100	0,920	1,200	0,231	2100	1020
D.OS-4	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,890	-	-	1,320	-	-

Podlaha							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (KJ/kgK)
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	33,010	0,300	0,130	0,733	1900	800
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	33,010	1,200	0,130	0,277	1900	800

Akumulační hmota							
Ozn.	Název	Hmotnost (kg)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	Plocha (m ²)	c (KJ/kgK)
X	Nábytek	72,760	0,020	0,130	8,000	20	800

Ostatní vnitřní zdroje							
Ozn.	Název	Tepelný výkon (W)	Podíl sálání (%)	Provozní doba			
ODS	Odsávačka	93	100	5-10 h	12-17 h	18-23 h	
DEF	Defibrilátor	11	100	0-24 h	-	-	
EKG	Elektrokardiograf	23	100	5-10 h	12-17 h	18-23 h	
UPV	Umělá plicní ventilace	40	100	5-10 h	12-17 h	18-23 h	
UPV-K	Kompresor umělé plicní ventilace	6	100	0-24 h	-	-	
MZ	Monitorovací zařízení	40	100	5-10 h	12-17 h	18-23 h	

Vstupní výpočetní data

Název	Data	Název	Uvaž.	Neuvaž.
Období pro výpočet	21.7. - 21.7.	Referenční rok (tep. léto, zima)	•	-
Časový krok výpočtu	300 s	Vliv sluneční radiace	•	-
Objem místnosti	99,05 m ³	Simulace oblačnosti	-	•
Osvětlení	690 W (5-10, 12-17, 18-23 h)	Klimatická data	-	•
Větrání	0 m ³ /h	Ostatní tepelné zdroje	-	•
Biologická produkce	8x75 kg (5-10, 12-17, 18-23 h)	Sálavé plochy	-	•

Výsledky:

Maxima tepelné zátěže:					
Měrná tepelná ztráta	Vázané teplo	Citelné teplo		Potřeba	
		max	min	Chladu	Tepla
7,06 W/K	405,27 W	1,7 kW	139,29 W	26,62 kWh	0,00 kWh

Výpočet tepelné zátěže za nestacionárních podmínek

Název místnosti: 240- Čistá chodba

Zadané prvky do výpočtu:

Venkovní stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (KJ/kgK)
SO-1	Stěna obvodová ochlazovaná, zateplení ETICS	29,250	0,450	0,062	0,135	1700	900
OD-5	AGC Planibel Clear 4/16/4 - rovné (s=0,25 - reflexní folie tmavá)	8,550	-	-	1,730	-	-
SO-1.1	Stěna obvodová ochlazovaná, zateplení ETICS	9,000	0,450	0,062	0,135	1700	900
OD-4.1	AGC Planibel Clear 4/16/4 - zakřivené (s=0,25 - reflexní folie tmavá)	8,950	-	-	1,720	-	-
SO-1.2	Stěna obvodová ochlazovaná, zateplení ETICS	9,000	0,450	0,062	0,135	1700	900
OD-4.2	AGC Planibel Clear 4/16/4 - zakřivené (s=0,25 - reflexní folie tmavá)	8,950	-	-	1,720	-	-
SO-1.3	Stěna obvodová ochlazovaná, zateplení ETICS	9,000	0,450	0,062	0,135	1700	900
OD-4.3	AGC Planibel Clear 4/16/4 - zakřivené (s=0,25 - reflexní folie tmavá)	8,950	-	-	1,720	-	-
SO-1.4	Stěna obvodová ochlazovaná, zateplení ETICS	9,000	0,450	0,062	0,135	1700	900
OD-4.4	AGC Planibel Clear 4/16/4 - zakřivené (s=0,25 - reflexní folie tmavá)	8,950	-	-	1,720	-	-
SO-1.5	Stěna obvodová ochlazovaná, zateplení ETICS	9,000	0,450	0,062	0,135	1700	900
OD-4.5	AGC Planibel Clear 4/16/4 - zakřivené (s=0,25 - reflexní folie tmavá)	8,950	-	-	1,720	-	-
SO-1.6	Stěna obvodová ochlazovaná, zateplení ETICS	9,000	0,450	0,062	0,135	1700	900
OD-4.6	AGC Planibel Clear 4/16/4 - zakřivené (s=0,25 - reflexní folie tmavá)	8,950	-	-	1,720	-	-

Symetrická stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (KJ/kgK)
S.OS-1	Systémová stěna EPIGON EG - operační sály, zázemí čistých prostor	46,200	0,125	0,200	0,401	200	600
D.OS-4	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,872	-	-	1,320	-	-
D.OS-4	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,872	-	-	1,320	-	-

Asymetrická stěna							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (KJ/kgK)
SN-9	Stěna vnitřní neochlazovaná - dvouplášťová - operační sály	34,800	0,920	1,200	0,231	2100	1020
D.OS-4	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,890	-	-	1,320	-	-
D.OS-4	Systémové dveře EPIGON - otevíravé	1,890	-	-	1,320	-	-
SO-V2	Stěna obvodová ochlazovaná - výtahová šachta, zateplení ETICS	8,100	0,400	1,200	0,376	2100	1020
D.V-1	Výtahové dveře Vertik XM - posuvné	2,394	-	-	3,840	-	-
SN-1	Stěna vnitřní neochlazovaná - vnitřní zateplení	8,700	0,450	0,200	0,133	200	600

Podlaha							
Ozn.	Název	Plocha (m ²)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	c (KJ/kgK)
PDL-1	Vodorovná nosná konstrukce 2.NP	66,070	0,300	0,130	0,733	1900	800
STR-1	Stropní konstrukce nad 2.NP	66,070	1,200	0,130	0,277	1900	800

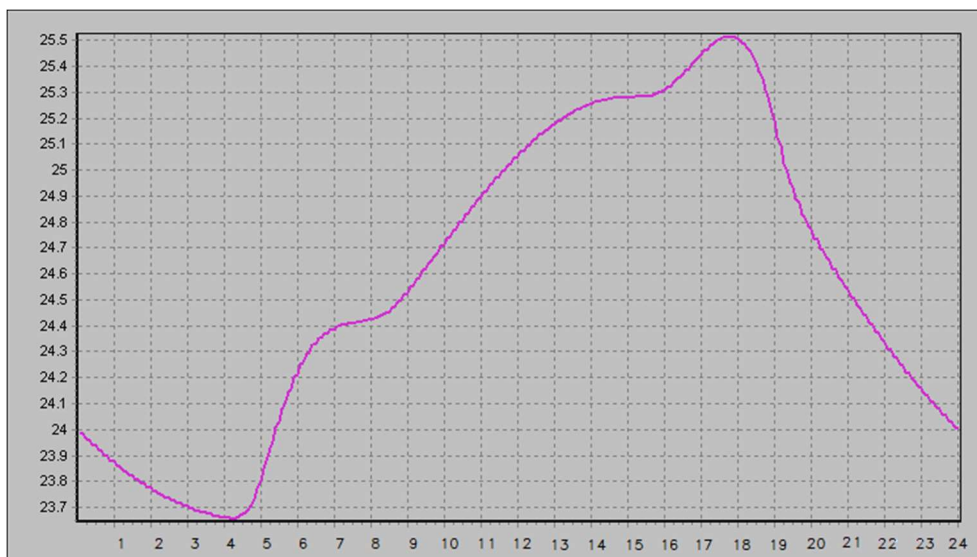
Akumulační hmota							
Ozn.	Název	Hmotnost (kg)	Tloušťka (m)	λ (W/mK)	U (W/m ² K)	Plocha (m ²)	c (KJ/kgK)
X	Nábytek	72,760	0,020	0,130	8,000	20	800
X	Nábytek	72,760	0,020	0,130	8,000	20	800

Vstupní výpočetní data

Název	Data	Název	Uvaž.	Neuvaž.
Období pro výpočet	21.7. - 21.7.	Referenční rok (tep. léto, zima)	•	-
Časový krok výpočtu	300 s	Vliv sluneční radiace	•	-
Objem místnosti	198,21 m ³	Simulace oblačnosti	-	•
Osvětlení	1100 W (4-6, 18-23 hod.)	Klimatická data	-	•
Větrání	0 m ³ /h	Ostatní tepelné zdroje	-	•
Biologická produkce	0 kg	Sálavé plochy	-	•

Výsledky:

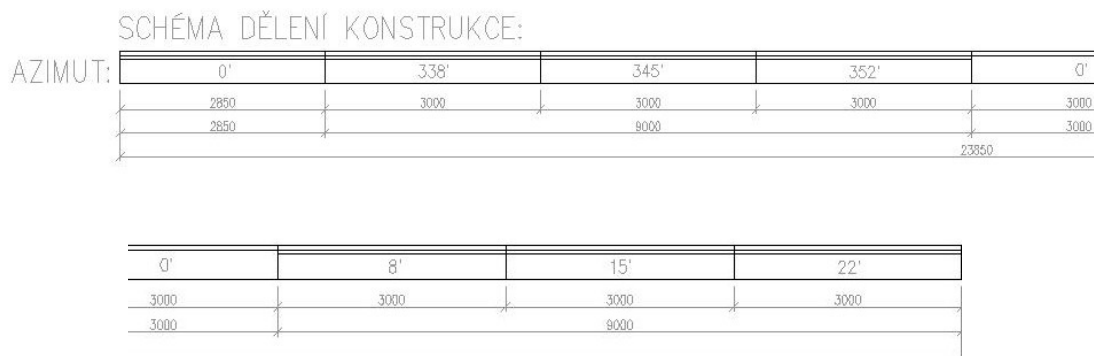
Maxima tepelné zátěže:					
Měrná tepelná ztráta	Vázané teplo	Citelné teplo		Potřeba	
		max	min	Chladu	Tepla
5,33 W/K	0W	2,37 kW	-0,16 kW	23,83 kWh	0,41 kWh



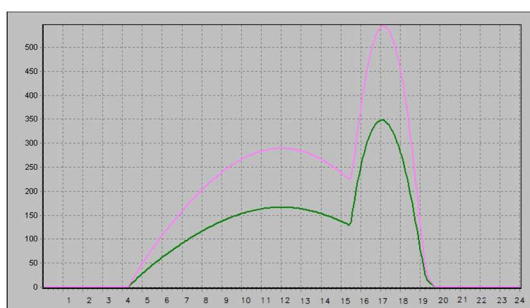
Obrázek 28 - Znáznornění průběhu teploty v interiéru pro místnost č. 240



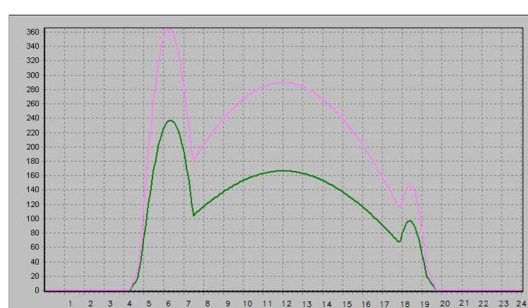
Obrázek 29 – Znáznornění tepelné zátěže interiéru pro místnost č. 240



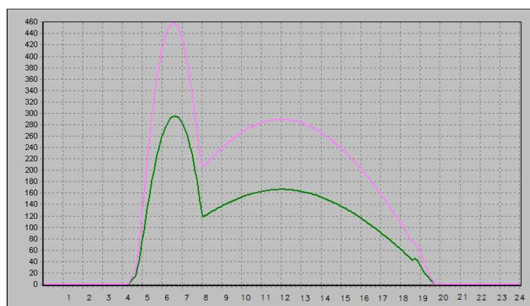
Obrázek 30 – Schéma dělení oblé obvodové konstrukce SO-1 na části pro přesný výpočet tepelné zátěže



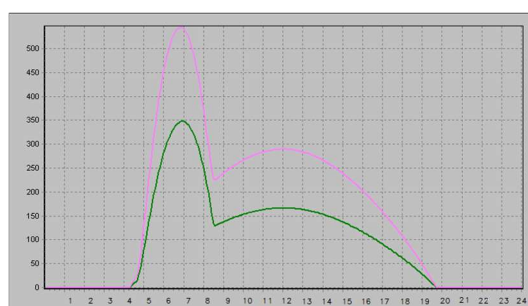
Obrázek 31 – Radiace stěnou a oknem pro azimut 338°



Obrázek 32 – Radiace stěnou a oknem pro azimut 8°



Obrázek 33 - Radiace stěnou a oknem pro azimut 15°



Obrázek 34 - Radiace stěnou a oknem pro azimut 22°

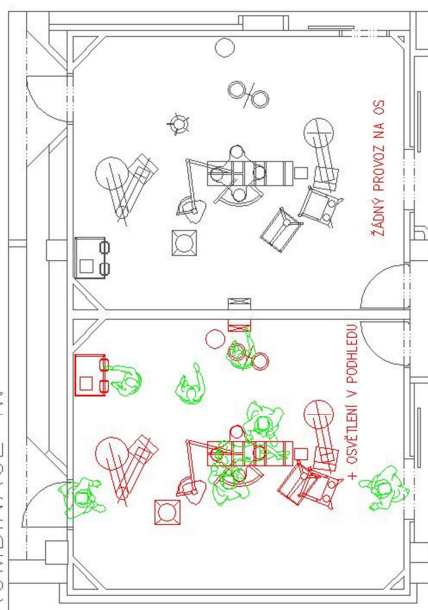
- Zeleně je znázorněna radiace procházející stěnou
- Růžově je znázorněna radiace procházející skleněnou výplní okna

Posouzení tepelných zdrojů a jejich působení dle vytíženosti OS:

Posouzení vlivu tepelného zisku mezi operacemi sály s důrazem na osvětlení, zařízení a počet osob v místnosti																			
Kombinace	Místnost č.	světla 1		světla 2		světla 3		ODS	DEF	EKG	UPV	UPV-K	MZ	Lidé	Tep. Zisk	Teplotav	Tepelný zisk	Rozdíl	Poznámka
		300W	140 W	140 W	250 W	93 W	11 W												
K1	226	300	140	140	250	93	11	23	40	6	40	8*75	1699,0	26,1	1688,6	-0,62	226 - plyný provoz		
	228	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	-38,4	23,5	-27,9	37,33	228 - žádný provoz		
K2	226	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	-35,9	23,5	-27,5	30,7	226 - žádný provoz		
	228	300	140	140	250	93	11	23	40	6	40	8*75	1698,0	25,6	1689,6	-0,5	228 - plyný provoz		
K3	226	300	140	140	250	93	11	23	40	6	40	8*75	1699,0	26,1	1694,2	-0,3	226 - plyný provoz		
	228	150	70	125	93	11	23	40	6	40	4*75	1225,1	24,9	1229,9	0,4	228 - pol. provoz			
K4	226	150	70	125	93	11	23	40	6	40	4*75	1227,0	25,2	1228,6	0,1	226 - pol. Provoz			
	228	300	140	140	250	93	11	23	40	6	40	8*75	1698,0	25,6	1696,4	-0,1	228 - plyný provoz		
K5	226	300	140	140	250	93	11	23	40	6	40	8*75	1699,0	26,1	1690,2	-0,5	226 - plyný provoz		
	228	300	0	0	0	0	11	0	0	0	0	2*75	497,1	23,9	505,9	1,7	228 - úklid		
K6	226	300	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	499,4	24,0	505,8	1,3	226 - úklid		
	228	300	140	140	250	93	11	23	40	6	40	8*75	1698,0	25,6	1691,6	-0,4	228 - plyný provoz		
K7	226	300	140	140	250	93	11	23	40	6	40	8*75	1699,0	26,1	1697,0	-0,1	226 - plyný provoz		
	228	300	140	140	250	93	11	23	40	6	40	8*75	1698,0	25,6	1700,0	0,1	228 - plyný provoz		

Závěr: Tepelné zisky mezi sály na přestupní ploše o výměře 16,44 m² a o hodnotě součinitele prostupu tepla 0,244 W/m² K, jsou nejlépe zřetelné v kombinacích K1, K2 u plného a nulového provozu, kdy je nárůst tepelných zisků na straně nevyužívaného sálu. Rozdíly tepelných zisků jsou minimální, proto lze tento vliv zanedbat.

KOMBINACE 1.:



■ BIOLOGICKÁ PRODUKCE TEPLA
■ PRODUKCE TEPLA TECHNOLOGIEMI A OSVĚTLENÍM

POZN.: Na vyobrazeném schématu je kombinace 1, která kombinuje plně využitý sál a sál mimo provoz.

Zjednodušený výpočet tepelných zisků zbývajících prostor:

Zjednodušený výpočet byl proveden na základě počtu osob pohybujících se v místnosti a měrném příkonu osvětlení objektu.

Číslo místnosti	Název místnosti	Plocha (m ²)	Měrný příkon osvětlení (W/m ²)	Počet osob (ks)	Tepelný zisk (W)
201	CHODBA	13,14	15	-	197
202	SCHODIŠTĚ	18,16	15	-	272
204	ZÁDVEŘÍ WC	2,28	15	-	34
205	WC	1,58	15	1	124
206	SKLAD	3,00	15	-	45
208	CHODBA	52,90	15	-	794
209	PŘEKLAD PACIENTA	13,13	15	3	497
210	ŠATNA MUŽI	15,30	15	-	230
211	SPRCHA MUŽI	7,11	15	1	207
212	WC MUŽI	1,28	15	1	119
213	ŠATNA ŽENY	15,30	15	-	230
214	SPRCHA ŽENY	7,11	15	1	207
215	WC ŽENY	1,28	15	1	119
216	VRCHNÍ SESTRA	8,25	15	2	324
219	POMOCNÝ PERSONÁL	9,06	15	4	536
220	SKLADOVACÍ MÍSTNOST	11,52	15	-	173
221	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	6,82	15	-	102
222	ČISTÍCÍ MÍSTNOST	9,19	15	-	138
225	PŘÍPRAVA PACIENTA A.O.S.	16,69	15	3	550
227	PŘÍPRAVA PACIENTA S-A.O.S.	19,53	15	3	593
229	UMÝVÁRNA LÉKAŘŮ	10,98	15	5	665
230	PŘÍPRAVA PACIENTA S-A.O.S. (ORT)	18,81	15	3	582
234	UMÝVÁRNA LÉKAŘŮ	11,22	15	5	668
235	OČISTA OPERAČNÍCH STOLŮ	9,91	15	2	349
236	SKLAD PŘÍSTROJŮ	20,88	15	-	313
238	STERILNÍ SKLADOVACÍ MÍSTNOST	15,66	15	-	235
239	STERILNÍ SKLADOVACÍ MÍSTNOST	16,61	15	-	249

Shrnutí tepelných zisků:

ČÍSLO MÍSTNOSTI	NÁZEV MÍSTNOSTI	TEPELNÝ ZISK (W)
201	CHODBA	197
202	SCHODIŠTĚ	272
203	CHODBA	2029
204	ZÁDVEŘÍ WC	34
205	WC	124
206	SKLAD	45
207	DOSPÁVACÍ POKOJ	3573
208	CHODBA	794
209	PŘEKLAD PACIENTA	497
210	ŠATNA MUŽI	230
211	SPRCHA MUŽI	207
212	WC MUŽI	119
213	ŠATNA ŽENY	230
214	SPRCHA ŽENY	207
215	WC ŽENY	119
216	VRCHNÍ SESTRA	324
217	DENNÍ MÍSTNOST ZAMĚSTNANCŮ	1514
218	DENNÍ MÍSTNOST LÉKAŘŮ	1392
219	POMOCNÝ PERSONÁL	536
220	SKLADOVACÍ MÍSTNOST	173
221	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	102
222	ČISTÍCÍ MÍSTNOST	138
224	ČISTÁ CHODBA	1589
225	PŘÍPRAVA PACIENTA A.O.S.	550
226	OPERAČNÍ SÁL	1700
227	PŘÍPRAVA PACIENTA S-A.O.S.	593
228	OPERAČNÍ SÁL	1698
229	UMÝVÁRNA LÉKAŘŮ	665
230	PŘÍPRAVA PACIENTA S-A.O.S. (ORT	582
231	OPERAČNÍ SÁL	1689
232	PŘÍPRAVA PACIENTA	576
233	OPERAČNÍ SÁL	1699
234	UMÝVÁRNA LÉKAŘŮ	668
235	OČISTA OPERAČNÍCH STOLŮ	349
236	SKLAD PŘÍSTROJŮ	313
238	STERILNÍ SKLADOVACÍ MÍSTNOST	235
239	STERILNÍ SKLADOVACÍ MÍSTNOST	249
240	ČISTÁ CHODBA	2377

Tepelný zisk celkem (kW): 28,39

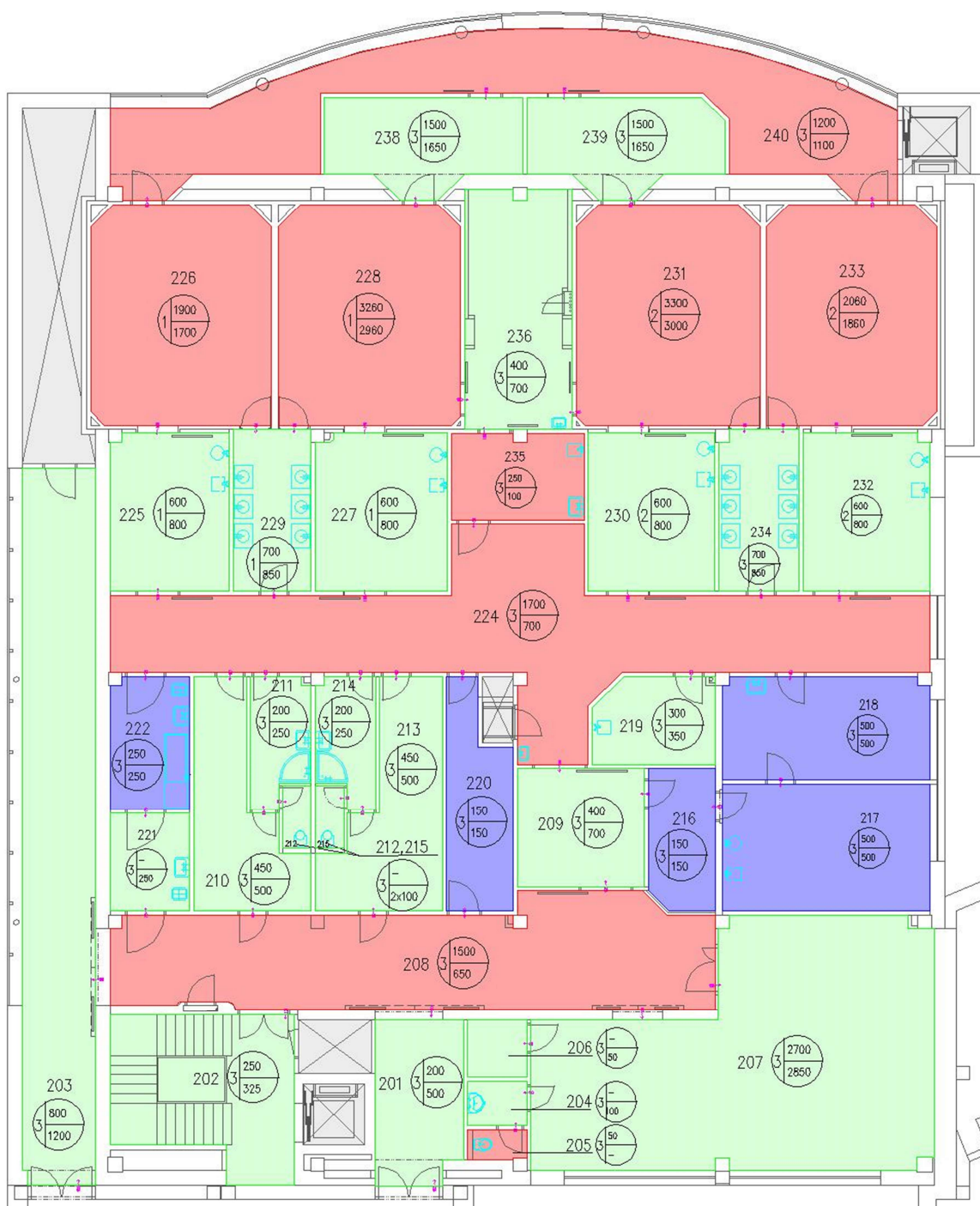
7 TLAKOVÉ POMĚRY, PRŮTOKY VZDUCHU, MIKROKLIMA

Č. ZAŘÍZENÍ	Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	ZADANÉ HODNOTY										VYPOČTENÉ HODNOTY					POZNÁMKA													
			MÍSTNOST		OBJEM (m ³)	POČET ZAŘ.P.	VZD/ZAR.P.	VMĚNA (m ³ /h)	VZDUCHU (h ⁻¹)	PRŮTOK VZD. VMĚNOU (m ³ /h)	POČET OSOB	VZD/OSOBA (m ³ /h)	LÉTO		ZIMA		SKUT. AKUSTICKÝ TLAK (φ%)		VODNÍ ZISKY (g/h)	TEP. ZISKY (W)	TEP. ZTRÁTY (W)	At _{lét0} (°C)	Δt _{zima} (°C)	PRŮTOK (m ³ /h)	ODVLHČENÍ (g/kg)	ODVOD (m ³ /h)					
PLOCHA (m ²)	POTŘEBA VZDUCHU: 5118	t _{pr} (°C)	φ(%)	t _{pr} (°C)									φ(%)	t _{pr} (°C)	t _{pr} (°C)	dB(A)		g/h									TEP. ZISKY (W)	TEP. ZTRÁTY (W)	At _{lét0} (°C)	Δt _{zima} (°C)	PRŮTOK (m ³ /h)
Vzduchotechnické zařízení č.1 - Blok operačních sálů č.1 - Teplovzdušné vytápění a klimatizace																															
1	226	Chirurgický aseptický OS	31,35	94,05	-	-	20	1881	-	-	-	-	-	22	600	1700	203	2,7	0,3	1900	1,0	1700									
	228	Chirurgický superseptický OS	35,97	107,91	-	-	30	3237	-	-	-	-	-	38	600	1698	214	1,6	0,2	3260	0,6	2960									
	225	Příprava pacienta	16,69	50,07	2	60	8	401	-	-	24	21	50	24	25	40	36	225	550	108	2,8	0,5	600	1,1	800	BEZ VRV					
	227	Příprava pacienta	19,53	58,59	2	60	8	469	-	-	-	-	-	-	36	225	593	124	3,0	0,6	600	1,1	800								
	229	Umývárna lékařů	10,98	32,94	6	180	8	264	-	-	-	-	-	-	39	400	665	66	2,9	0,3	700	1,7	850								
Suma ploch a objemů místností:			67	202	Potřeba vzduchu:		5118	Suma mikroklimatických zátěží:																	715	PRŮVOD:		7060	ODVOD:		7110
Vzduchotechnické zařízení č.2 - Blok operačních sálů č.2 - Teplovzdušné vytápění a klimatizace																															
2	231	Ortopedický superseptický OS	36,47	109,41	-	-	30	3282	-	-	-	-	-	37	600	1689	218	1,5	0,2	3300	0,6	3000									
	233	Ortopedický Aseptický OS	33,66	100,98	-	-	20	2020	-	-	-	-	-	32	600	1699	288	2,5	0,4	2060	0,9	1860									
	230	Příprava pacienta	18,81	56,43	2	60	8	451	-	-	24	21	50	24	25	40	36	225	582	120	2,9	0,6	600	1,1	800	BEZ VRV					
	232	Příprava pacienta	17,77	53,31	2	60	8	426	-	-	-	-	-	-	36	225	576	195	2,9	1,0	600	1,1	800								
	234	Umývárna lékařů	11,22	33,66	6	180	8	269	-	-	-	-	-	-	39	400	668	67	2,9	0,3	700	1,7	850								
Suma ploch a objemů místností:			70	210	Potřeba vzduchu:		5302	Suma mikroklimatických zátěží:																	888	PRŮVOD:		7260	ODVOD:		7310

Č. ZAŘÍZENÍ	Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	MÍSTNOST							LÉTO				ZIMA				dB(A)		g/h	(W)		Δt _{lto} (°C)	Δt _{zima} (°C)	PRÍVOD (m ³ /h)	Δx (g/kg)	ODVOD (m ³ /h)	POZNÁMKA	
			PLOCHA (m ²)	OBJEM (m ³)	POČET ZAŘ.P.	VZD/ZAŘ.P. (m ³ /h)	VYMĚNA VZDUCHU (h ⁻¹)	PRŮTOK VZD. VMĚNOU (m ³ /h)	POČET OSOB	VZD/OSOBA (m ³ /h)	t (°C)	φ (%)	t _{pr} (°C)	t (°C)	φ (%)	t _{pr} (°C)	t (°C)	AKUSTICKÝ TLAK	SKUT. AKUSTICKÝ TLAK		TEP. ZISKY	TEP. ZTRÁTY							PRÍVOD (m ³ /h)
3																													
Vzduchotechnické zařízení č.3 - Komunikační a pobytová část čistých prostor																													
201		Chodba	13,14	39,42	-	-	4	158	-	-	-	-	-	-	-	45	38	-	197	672	3,0	10,1	200	-	-	500		BEZ VRV	
202		Schodiště	18,16	54,48	-	-	4	218	-	-	-	-	-	-	-	45	31	-	272	669	3,3	8,1	250	-	-	325		BEZ VRV	
203		Chodba	46,15	138,45	-	-	4	554	-	-	-	-	-	-	-	45	32	-	2029	3613	7,7	13,6	800	-	-	1200		VRV	
204		Předsiň WC	2,28	6,84	1	25	4	27	1	25	-	-	-	-	-	45	19	50	34	6	-	-	-	-	-	100			
205		WC	1,58	4,74	1	50	4	19	1	25	-	-	-	-	-	45	-	50	124	35	7,5	2,1	50	-	-	-			
206		Skladovací místost	3,00	9,00	-	-	2	18	-	-	-	-	-	-	-	45	18	-	45	8	-	-	-	-	-	50			
207		Dospávací pokoj	72,65	217,95	-	-	6	1308	7	175	-	-	-	-	-	45	32	600	3573	1023	4,0	1,1	2700	0,7	-	2850			
208		Chodba	52,90	158,70	-	-	4	635	-	-	-	-	-	-	-	45	40	-	794	145	1,6	0,3	1500	-	-	650			
209		Překlad pacienta	13,13	39,39	-	-	8	315	-	-	-	-	-	-	-	45	34	225	497	36	3,8	0,3	400	1,7	-	700			
210		Šatna muži	15,30	45,90	21	420	8	367	-	-	-	-	-	-	-	45	33	150	230	42	1,5	0,3	450	1,0	-	500		BEZ VRV	
211		Sprcha muži	7,11	21,33	2	180	8	171	-	-	-	-	-	-	-	45	24	150	211	20	3,2	0,3	200	2,3	-	250			
212		WC muži	1,28	3,84	1	50	4	15	-	-	-	-	-	-	-	45	19	50	119	4	-	-	-	-	-	100			
213		Šatna ženy	15,30	45,90	21	420	8	367	-	-	-	-	-	-	-	45	33	150	230	42	1,5	0,3	450	1,0	-	500			
214		Sprcha ženy	7,11	21,33	2	180	8	171	-	-	-	-	-	-	-	45	24	150	207	20	3,1	0,3	200	2,3	-	250			
215		WC ženy	1,28	3,84	1	50	4	15	-	-	-	-	-	-	-	45	19	50	119	4	-	-	-	-	-	100			
216		Sesterna	8,25	24,75	-	-	6	149	1	25	-	-	-	-	-	45	25	75	324	23	6,5	0,5	150	1,5	-	150			
217		Denní místnost zaměstnanců	23,50	70,50	2	60	4	282	9	225	-	-	-	-	-	40	35	270	1514	287	9,1	1,7	500	1,6	-	500		VRV	
218		Denní místnost lékařů	18,80	56,40	1	30	4	226	7	175	-	-	-	-	-	40	35	210	1392	264	8,4	1,6	500	1,3	-	500		VRV	
219		Pomocný personál	9,06	27,18	1	30	4	109	5	125	-	-	-	-	-	40	25	180	536	25	5,4	0,3	300	1,8	-	350			
220		Skladovací místost	12,48	37,44	2	-	4	150	-	-	-	-	-	-	-	45	25	-	173	28	3,5	0,6	150	-	-	150			
221		Úklidová místost	6,82	20,46	2	60	4	82	-	-	-	-	-	-	-	45	22	-	102	19	-	-	-	-	-	250			
222		Čistící místnost	9,19	27,57	3	160	8	221	-	-	-	-	-	-	-	45	24	160	138	25	1,7	0,3	250	2,0	-	250			
224		Čistá chodba	70,24	210,72	-	-	8	1686	-	-	-	-	-	-	-	40	32	250	1589	579	2,8	1,0	1700	0,4	-	700		BEZ VRV	
235		Očista stolů OS	9,91	29,73	2	60	8	238	-	-	-	-	-	-	-	45	25	160	349	38	4,2	0,5	250	2,0	-	100			
236		Sklad přístrojů	20,88	62,64	-	-	6	376	-	-	-	-	-	-	-	45	34	-	313	73	2,4	0,6	400	-	-	700			
238		Sterilní sklad	15,66	46,98	-	-	30	1409	-	-	-	-	-	-	-	40	34	-	235	67	0,5	0,1	1500	-	-	1650			
239		Sterilní sklad	16,61	49,83	-	-	30	1495	-	-	-	-	-	-	-	40	34	-	249	71	0,5	0,1	1500	-	-	1650			
240		Čistá chodba	66,07	198,21	-	-	6	1189	-	-	-	-	-	-	-	40	23	250	2377	4680	6,0	11,8	1200	0,6	-	1100		VRV	
			Suma ploch a objemů místností: 558														Potřeba vzduchu: 11968		Suma mikroklimatických zátěží: 3180		17972		12518		PRÍVOD: 15600		ODVOD: 16125		

Mikroklima sledováno na požadavky: φ=40-60 (%), t=22-24 (°C)
t_{pr,lto} = 19°C, φ_{pr,zima} = 25°C

Grafické rozdělení objektu dle tlakových poměrů



- PODTLAK
- PŘETLAK
- ROVNOTLAK
- TLAKOVÉ POMĚRY NEŘEŠENY

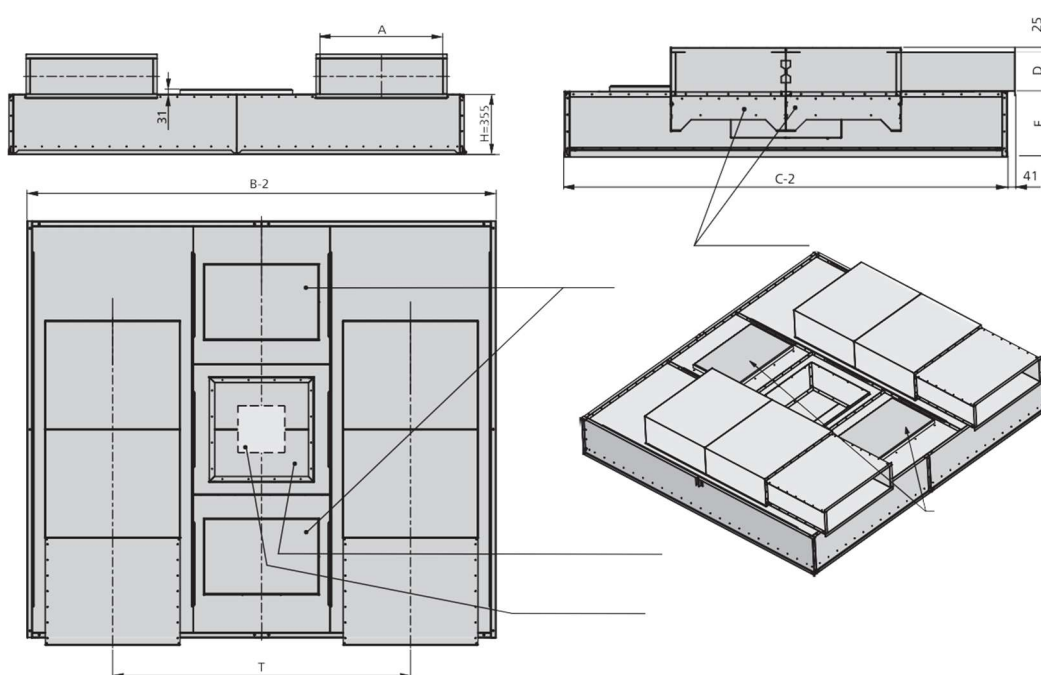
Obrázek 35 – Tlakové poměry objektu

8 NÁVRH DISTRIBUČNÍCH ELEMENTŮ

8.1 Přívodní distribuční elementy

8.1.1 Laminární pole

Laminární pole jsou prvky pro přívod upraveného vzduchu na operační sály. Poskytují tři stupně filtrace. Další podstatnou funkcí je usměrněné proudění, které vytěsňuje částice a škodliviny z operačního pole.



Obrázek 36 – Laminární pole FRESH HEAVEN

Jako laminární pole byly navrženy pole značky DencoHappel Fresh Heaven o jmenovitých rozměrech a průtocích vzduchu dle tabulek a grafů níže.

Barevné označení laminárních polí v návrhu			
OZN.	Název místnosti	V (m ³ /h)	Barva
226	Chirurgický aseptický OS	1900	Žlutá
228	Chirurgický superseptický OS	3260	Zelená
231	Ortopedický superseptický OS	3300	Modrá
233	Ortopedický Aseptický OS	2060	Oranžová

1) Návrh jmenovitých doporučených rozměrů

Jmenovitý rozměr čela C	Jmenovitý rozměr boku B				
	2100	2400	2700	300	3300
1200	D	D	R		
1400	R	D	R	R	
1600	R	D	D	R	
1800	R	D	D	D	R
2000		D	D	D	R
2400		D	D	D	D

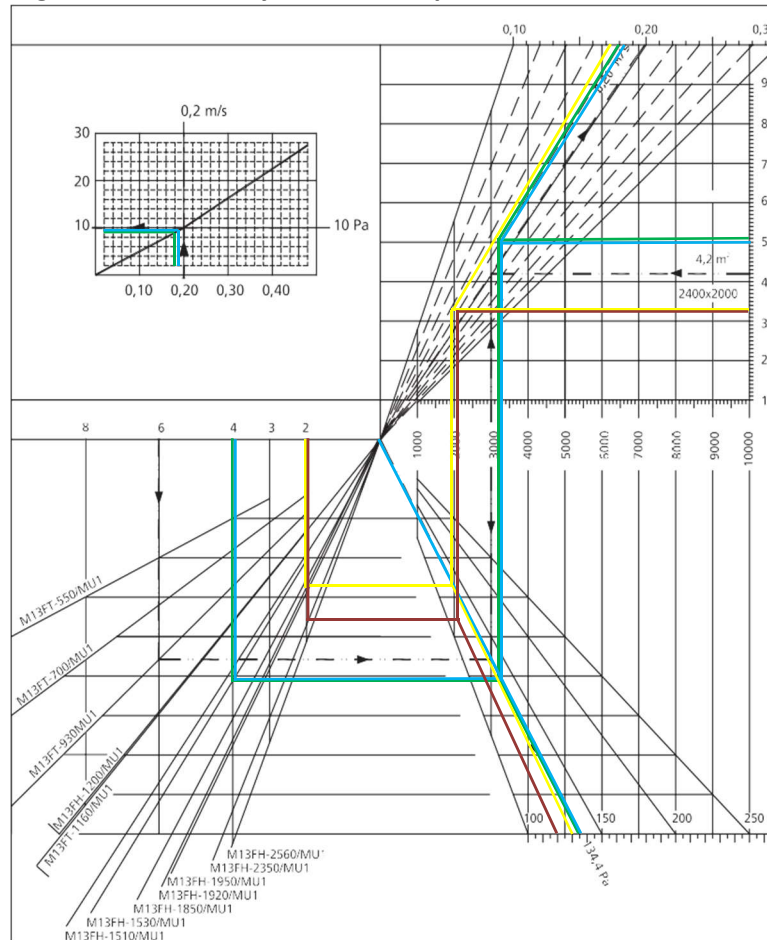
2) Určení počtu vložek a rozměrů

jmenovitý rozměr boku B (mm)	jmenovitý rozměr čela C (mm)	počet filtračních vložek	šířka filtrační vložky (mm)	výška filtrační vložky (mm)	šířka kanálu A (mm)	výška kanálu D (mm)	rozteč kanálu T (mm) a počet vstupů vzduchu	výška E (mm)
2100	1200	2	610	610	573	160	1415 (2)	381
2400	1200	2	610	610	573	160	1563 (2)	357
2400	1400	2	610	762	725	160	1563 (2)	381
2400	1600	2	610	762	725	160	1563 (2)	381
2400	1800	2	762	762	725	160	1563 (2)	381
2400	2000	2	762	762	725	160	1563 (2)	381
2400	2400	4	610	762	725	210	1563 (2)	381
2700	1800	4	610	610	573	260	1713 (2)	357
2700	2000	4	610	610	573	260	1713 (2)	357
2700	2400	4	610	762	725	210	1713 (2)	357
3000	1800	4	610	610	573	260	1863 (2)	357
3000	2000	4	610	762	725	210	1863 (2)	357
3000	2400	4	610	762	725	260	1863 (2)	357
3300	2400	4	610	915	878	260	2013 (2)	357

3) Určení průtočné plochy laminárního pole

Jmenovitý rozměr čela C (mm)	Jmenovitý rozměr boku B (mm) Výtoková plocha laminarizátoru bez tubusu (m ²)				
	2100	2400	2700	3000	3300
1200	2,08	2,4	2,71	-	-
1400	2,47	2,85	3,23	3,6	-
1600	2,86	3,3	3,74	4,18	-
1800	3,25	3,75	4,25	4,75	5,25
2000	-	4,2	4,76	5,32	5,88
2400	-	5,11	5,79	6,46	7,14

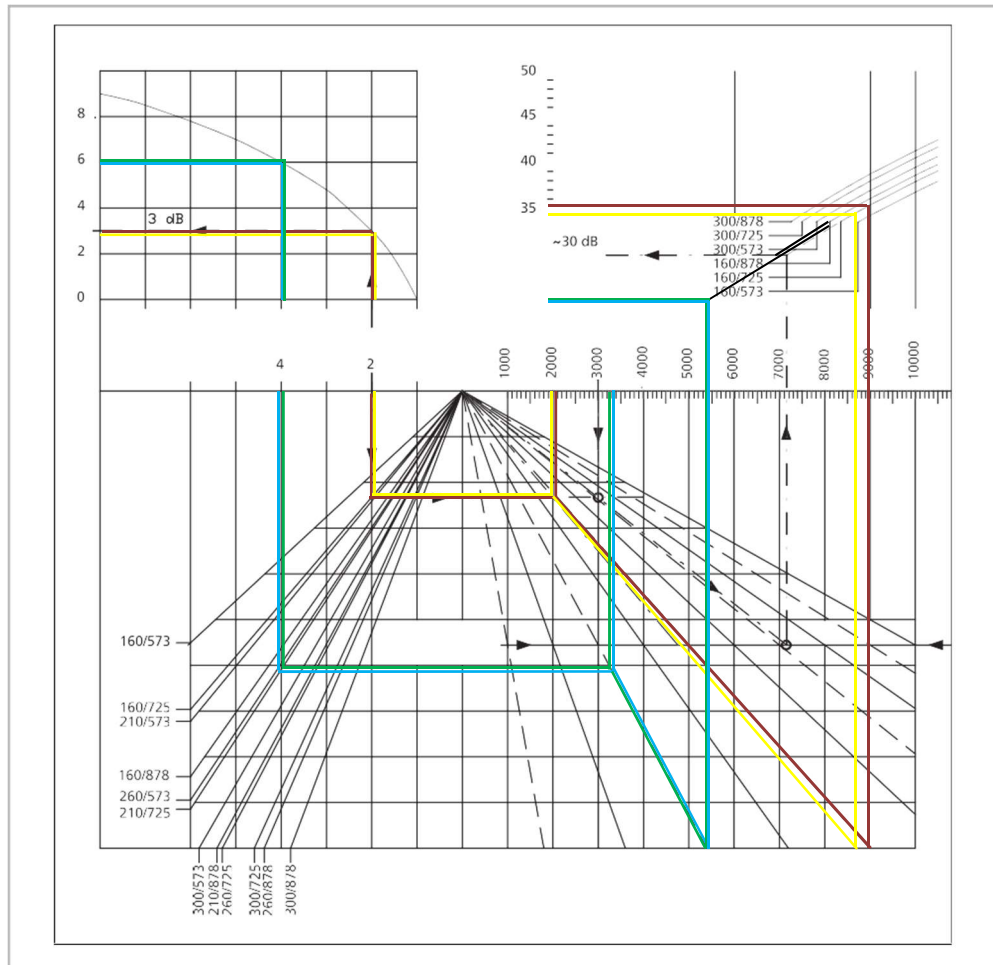
4) Návrhový diagram tlakové ztráty laminárního pole



5) Návrh filtrace laminárního stropu

Položka	Označení filtrační vločky MACROPU R	Rozměr filtrační vločky	Použití N=>>	Rozsah Q (m³/h) pro \otimes P 100-200 Pa pro „N“ filtračních vloček				
				2	4	4	6	8
F	M13FH-1530/MU1	610/610/150	horní vstup	1224-2448	2448-4896	-	-	-
I	M13FH-1850/MU1	915/610/150	horní vstup	1416-2832	2832-5664	-	-	-
J	M13FH-2350/MU1	915/610/150	horní vstup	1880-3760	3760-7520	-	-	-

6) Návrhový diagram hladiny akustického tlaku



Návrh laminárních polí pro OS

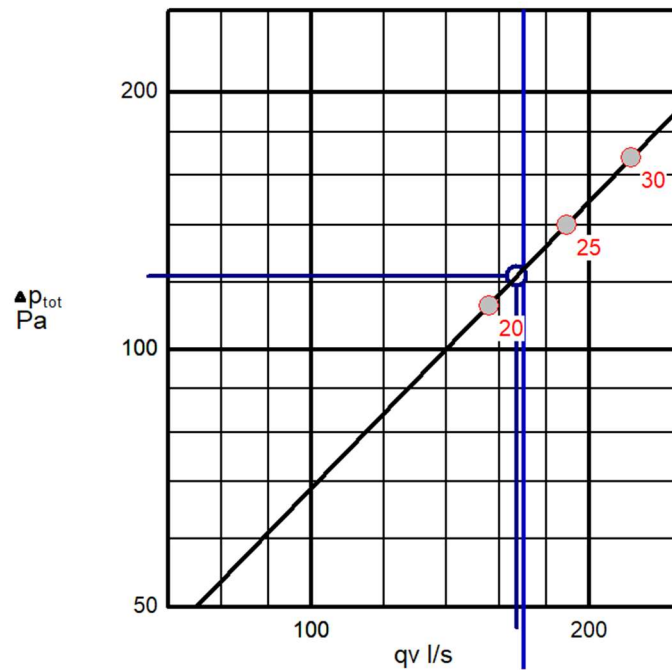
OZN	Název místnosti	V (m ³ /h)	L _{WA} dB(A)	Δp _{ztr} (Pa)	w ₁ (m/s)	Barva
226	Chirurgický aseptický OS	1900	37,00	144	0,175	Žlutá
228	Chirurgický superseptický OS	3260	36,00	145	0,180	Zelená
231	Ortopedický superseptický OS	3300	36,00	139	0,185	Modrá
233	Ortopedický Aseptický OS	2060	37,50	129	0,182	Oranžová

8.1.2 Návrh čistých nástavců HALTON

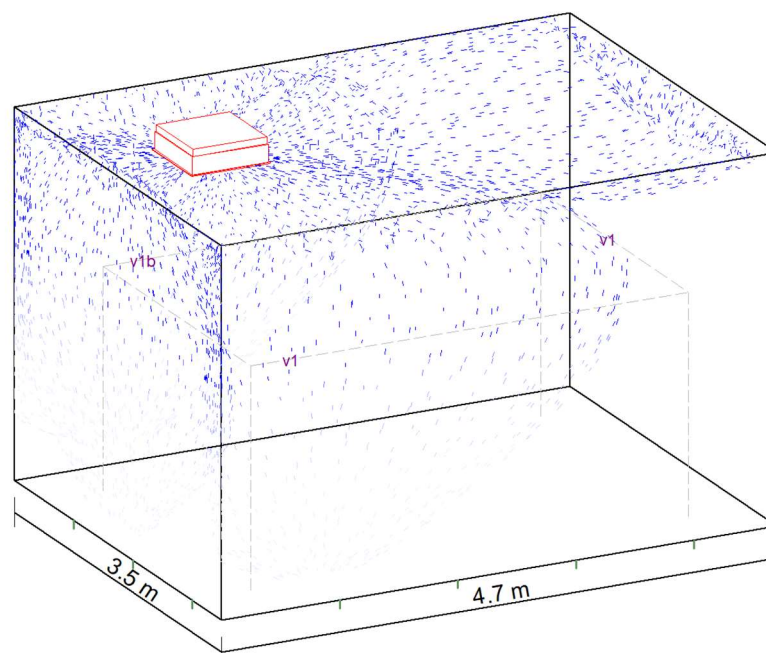
Čisté nástavce jsou výstky vzduchotechniky, které jsou osazeny filtry s vysokými filtračními schopnostmi (HEPA, ULPA filtry). Díky této filtraci odlučují mikročástice, bakterie, viry a škodliviny obsažené v přívodním vzduchu bezprostředně před vstupem do čistého prostoru. Návrh byl proveden v softwaru HALTON HIT.

1) Přípravna pacienta – místnosti č. 225, 227, 230, 232

DHN/670-1-H14							
Přívod				2016.03			
qv=167 l/s				Δp _{tot} =122 Pa			
L _p Are 10m ² sab=22 dB(A) L _w =26 dB (A)				NR/NC=19/18			
L _w dB							
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz
41	24	22	28	15	3	3	5



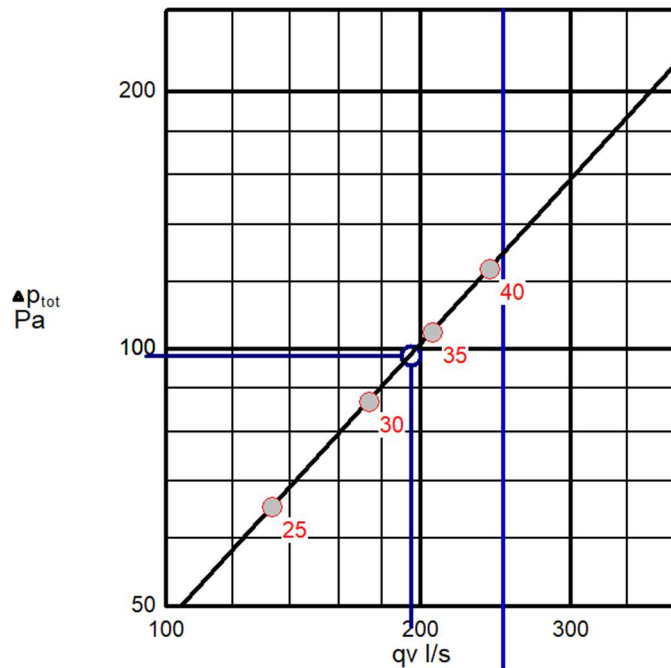
Obrázek 37 – Návrhový diagram čistého nástavce pro přípravny pacienta



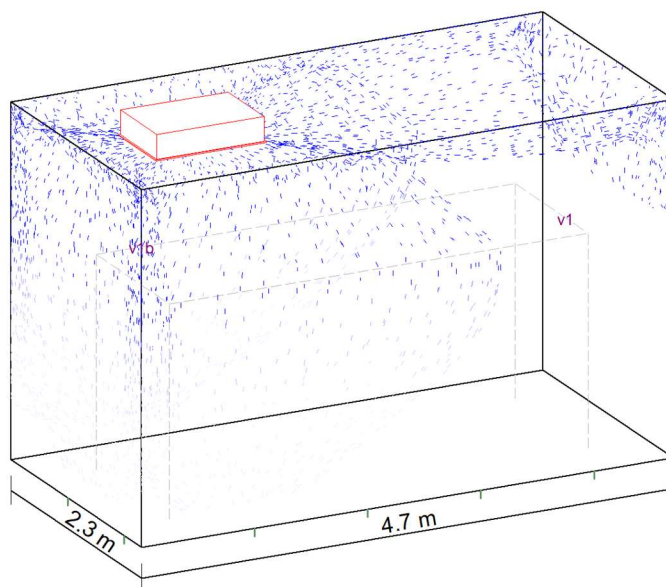
Obrázek 38 – Znázornění proudění vzduchu z vyústky v místnosti č. 225

2) Umývárna lékařů – místnost č. 229, 234

DHN/975-1-H14							
Přívod				2014.06			
qv=195 l/s				$\Delta p_{tot}=98 \text{ Pa}$			
L _p Are 10m ² sab=33 dB(A)				L _w =37 dB (A)		NR/NC=31/30	
L _w dB							
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz
44	28	35	39	29	21	7	3



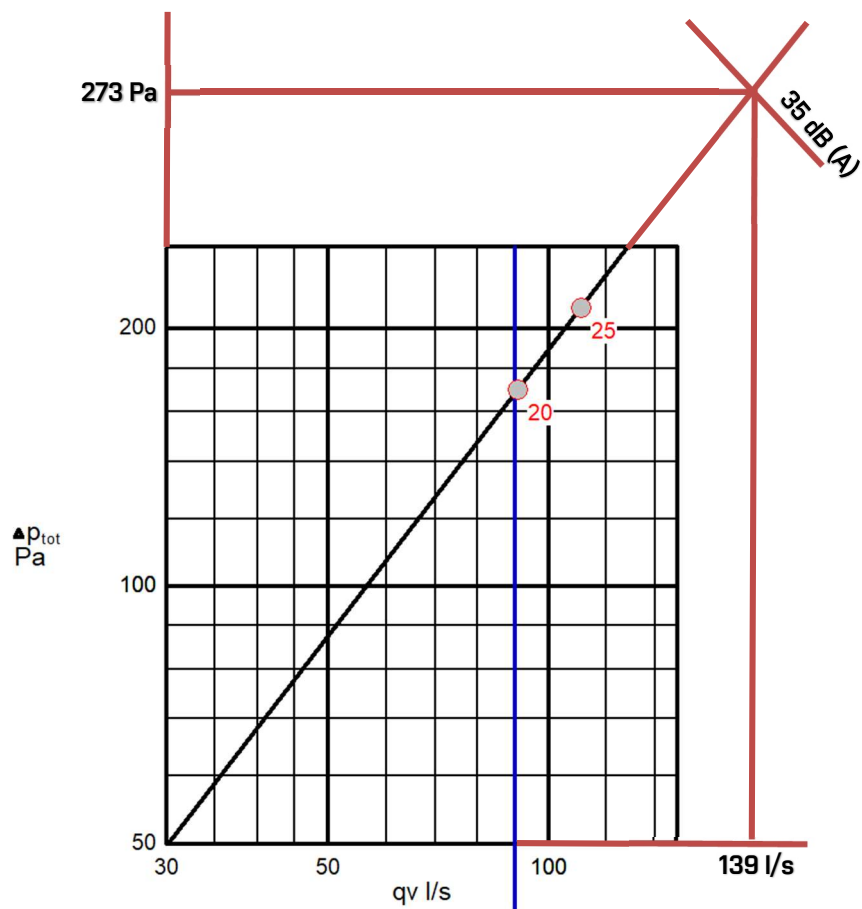
Obrázek 39 - Návrhový diagram čistého nástavce pro umývárny lékařů



Obrázek 330 – Znáornění proudění vzduchu z vyústky v místnosti č. 229

3) Denní místnosti – místnost č. 217, 218

DHL/595-2-H14							
Přívod				2016.03			
qv=139 l/s				$\Delta p_{tot}=273 \text{ Pa}$			
L _p Are 10m ² sab=31 dB(A)				L _w =35 dB(A)		NR/NC=27/26	
L _w dB							
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz
39	36	34	36	30	21	10	3

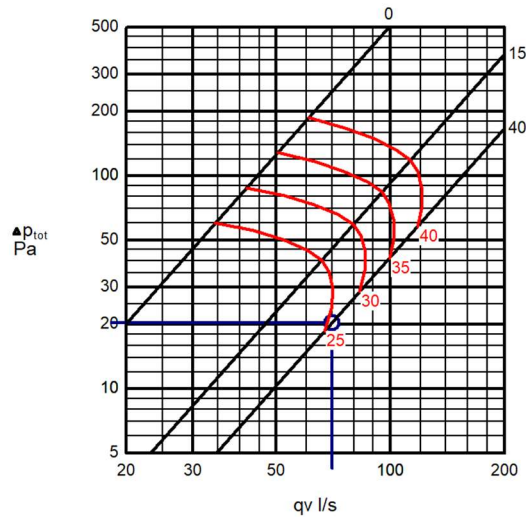


Obrázek 41 – Návrhový diagram čistého nástavce pro zázemí zaměstnanců

8.1.3 Návrh ostatních přívodních distribučních elementů

Čtvercový anemostat HALTON DCS/C-160-250-S1

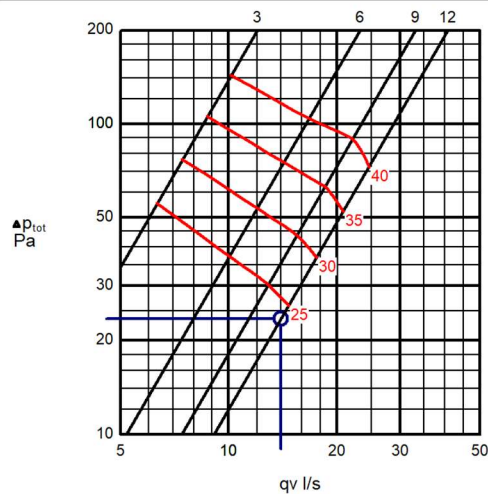
DCS/C-160-250-S1							
Přívod				2008.10			
qv=70 l/s		$\Delta p_{tot}=20$ Pa		a=40.0			
L _p Are 10m ² sab=26 dB(A)		L _w =30 dB (A)		NR/NC=18/16			
L _w dB							
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz
51	38	32	25	22	11	3	10



Obrázek 42 – Návrhový diagram čtvercového anemostatu

Talířový ventil HALTON ULA/N-100(R1)

ULA/N-100(R1)							
Přívod				2005.10			
qv=14 l/s		$\Delta p_{tot}=24$ Pa		a=12.0			
L _p Are 10m ² sab=24 dB(A)		L _w =28 dB (A)		NR/NC=19/17			
L _w dB							
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz
37	30	29	26	23	15	4	3



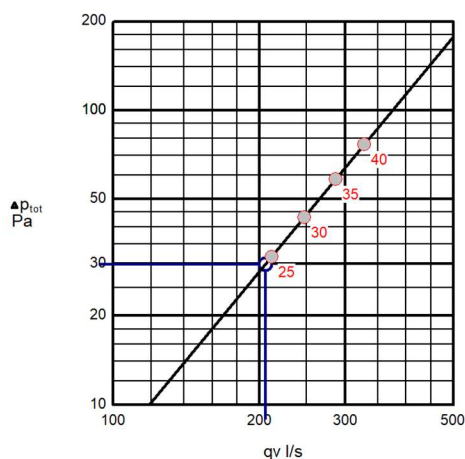
Obrázek 43 – Návrhový diagram pro talířový ventil

8.2 Odvodní distribuční elementy

8.2.1 Odvodní elementy operačních sálů (OS č. 228, 231)

Rohová odvodní vyústka s plenumboxem pro místnost č. 228

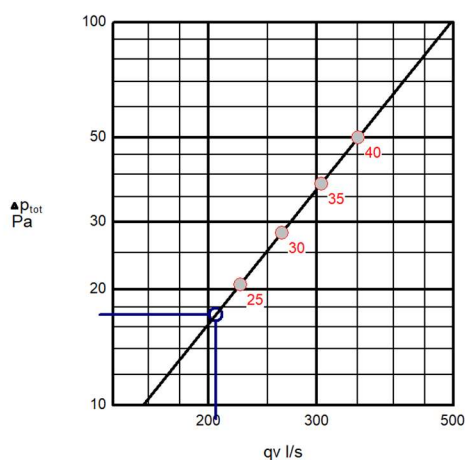
VSC/A-315-3400-1								
Odvod						2017.03		
qv=206 l/s						▲P _{tot} =30 Pa		
L _v Are 10m ² sab=24 dB(A) L _w =28 dB (A)						NR/NC=20/18		
L _w dB								
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz	
40	30	29	28	22	15	5	9	



Obrázek 44 – Návrhový diagram pro odvodní rohové elementy OS

Nástěnná odvodní mřížka HALTON VSG-600-250 pro místnost č. 228

VSG-600-250								
Odvod						2016.03		
qv=206 l/s						▲P _{tot} =17 Pa		
L _v Are 10m ² sab=22 dB(A) L _w =26 dB (A)						NR/NC=18/16		
L _w dB								
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz	
32	28	26	26	21	15	5	6	

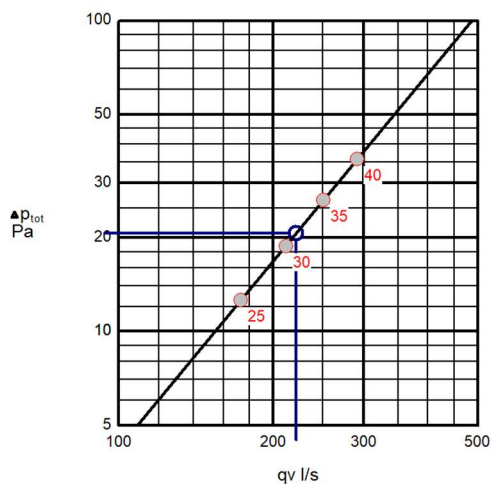


Obrázek 45 – Návrhový diagram pro nástěnnou odvodní mřížku

8.2.2 Odvodní elementy ostatních čistých a zdravotnických prostor

Děrovaný difuzor pro odvod vzduchu (místnost č. 225,227,230,232)

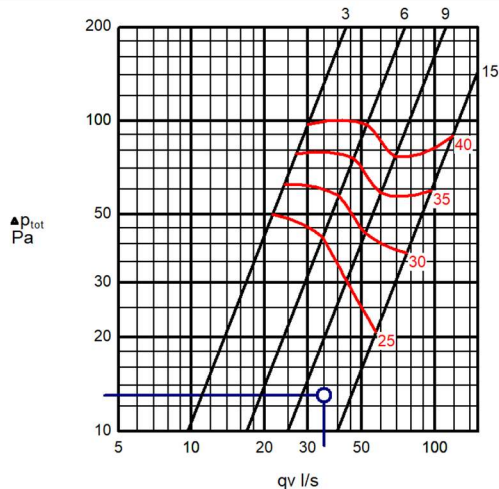
DCS/P-315-340-E2							
Odvod				2008.09			
qv=222 l/s				Δp _{tot} =21 Pa			
L _p Are 10m ² sab=31 dB(A)				L _w =35 dB (A) NR/NC=27/26			
L _w dB							
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz
51	38	34	35	29	20	11	13



Obrázek 45 – Návrhový diagram pro děrovaný difuzor

Talířový ventil pro místnosti č. 211, 214

ULA/N-200(E)							
Odvod				2005.10			
qv=35 l/s				Δp _{tot} =13 Pa a=11.8			
L _p Are 10m ² sab=18 dB(A)				L _w =22 dB (A) NR/NC=16/14			
L _w dB							
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz
39	24	20	24	6	3	3	3



Obrázek 46 – Návrhový diagram pro talířový ventil

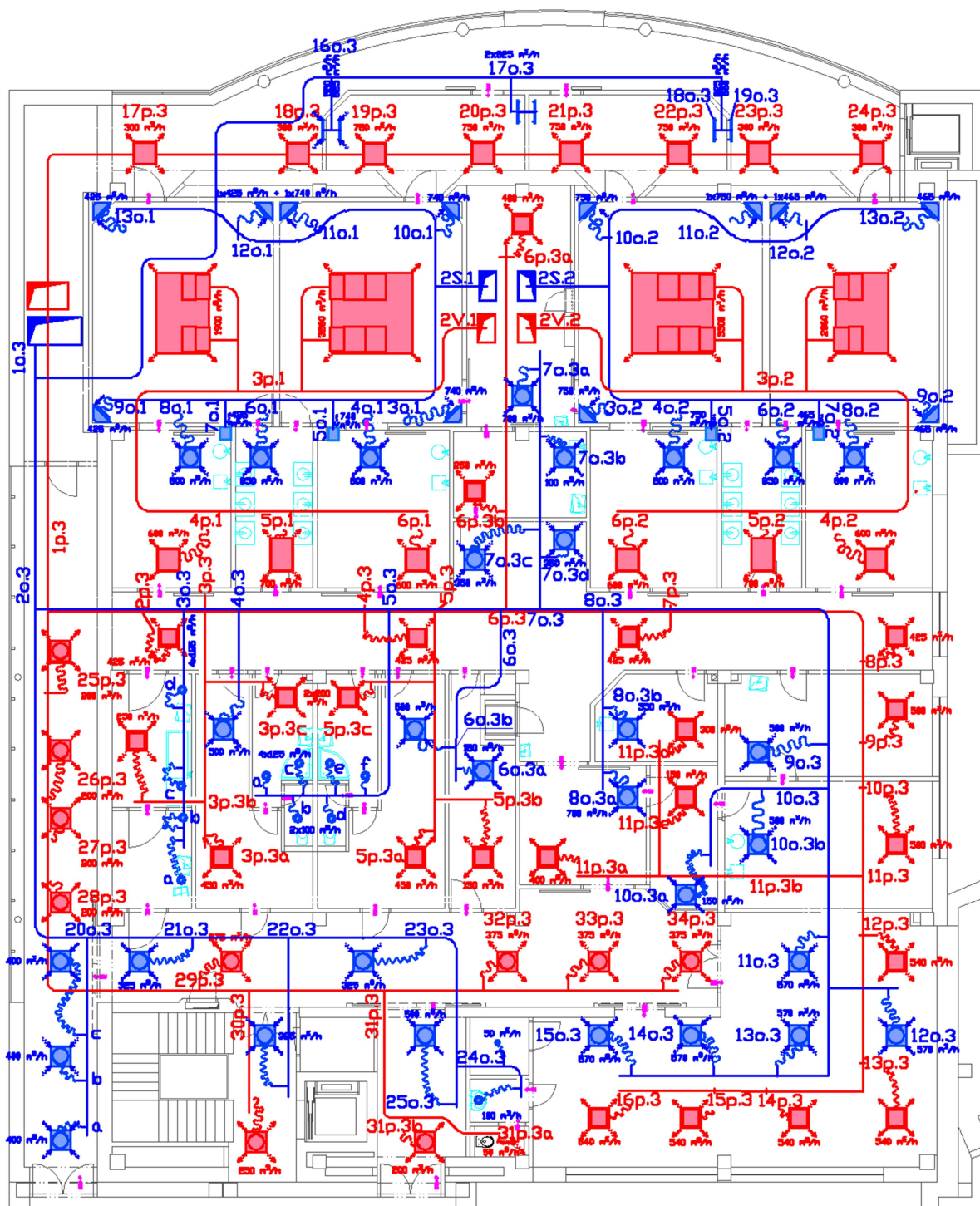
8.3 Tabulka distribučních elementů

Z.Č. A	Z.Č. B	POPIS		PŘÍVODNÍ DISTRIBUČNÍ ELEMENTY				ODVODNÍ DISTRIBUČNÍ ELEMENTY				
		NÁZEV MÍSTNOSTI	NAVRHOVÝ PRŮTOK VZDUCHU PŘÍVOD m ³ /h	OZNAČENÍ	HLADINA AKUSTICKÉHO VÝKONU LWA dB(A)	CELKOVÁ TLAKOVÁ ZTRÁTA Apc Pa	POČET KUSŮ DISTRIBUČNÍCH ELEMENTŮ ks	NAVRHOVÝ PRŮTOK VZDUCHU ODVOD m ³ /h	OZNAČENÍ	HLADINA AKUSTICKÉHO VÝKONU LWA dB(A)	CELKOVÁ TLAKOVÁ ZTRÁTA Apc Pa	POČET KUSŮ DISTRIBUČNÍCH ELEMENTŮ ks
Vzdúchotechnické zařízení č.1 - Blok operačních sálů č.1 - Teplovzdušné vytápění a klimatizace												
1	226	Chirurgický aseptický OS	1900	LP 16x24 - M13FH-1850/MU1	37	144	1	425	VSC/A-315-3400-1	15	10	3
	228	Chirurgický superseptický O	3260	LP 24x24 - M13FH-1530/MU1	36	145	1	425	VSG-500-250	17	8	1
	225	Příprava pacienta	600	DHN/670-1-H14	26	122	1	740	VSC/A-315-3400-1	28	30	3
	227	Příprava pacienta	600	DHN/670-1-H14	26	122	1	740	VSG-600-250	26	17	1
	229	Umyvárna lékařů	700	DHL/975-1-H14	37	98	1	800	DSC/P-315-340-E2	35	21	1
Vzdúchotechnické zařízení č.2 - Blok operačních sálů č.2 - Teplovzdušné vytápění a klimatizace												
2	231	Ortopedický superseptický O	3300	LP 24x24 - M13FH-1530/MU1	36	139	1	750	VSC/A-315-3400-1	28	31	3
	233	Ortopedický Aseptický OS	2060	LP 16x24 - M13FH-2350/MU1	38	129	1	750	VSG-600-250	27	18	1
	230	Příprava pacienta	600	DHN/670-1-H14	26	122	1	465	VSC/A-315-3400-1	16	12	3
	232	Příprava pacienta	600	DHN/670-1-H14	26	122	1	465	VSG-500-250	19	10	1
	234	Umyvárna lékařů	700	DHL/975-1-H14	37	98	1	800	DSC/P-315-340-E2	35	21	1
							850	DSC/P-315-340-E2	37	23	1	

Z O N A	POPIS		PŘÍVODNÍ DISTRIBUČNÍ ELEMENTY				ODVODNÍ DISTRIBUČNÍ ELEMENTY					
	ŽZO	NÁZEV MÍSTNOSTI	NAVRHOVÝ PRŮTOK VZDUCHU PŘÍVOD	OZNAČENÍ	HLADINA AKUSTICKÉHO VÝKONU LWA	CELKOVÁ TLAKOVÁ ZTRÁTA Δpc	POČET KUSŮ DISTRIBUČNÍCH ELEMENTŮ	NAVRHOVÝ PRŮTOK VZDUCHU ODVOD	OZNAČENÍ	HLADINA AKUSTICKÉHO VÝKONU LWA	CELKOVÁ TLAKOVÁ ZTRÁTA Δpc	POČET KUSŮ DISTRIBUČNÍCH ELEMENTŮ
			m3/h		dB(A)	Pa	ks	m3/h		dB(A)	Pa	ks
Vzduchotechnické zařízení č.3 - Komunikační a pobytová část čistých prostor - Teplovzdušné vytápění a klimatizace												
201	Chodba	200	200	DCS/C-160-250-S1	26	13	1	500	DCS/P-200-250-E2	38	30	1
202	Schodiště	250	250	DCS/C-160-250-S1	30	20	1	325	DCS/P-200-250-E2	26	13	1
203	Chodba	200	200	DCS/C-160-250-S1	26	13	4	400	DCS/P-200-250-E2	31	19	3
204	Předsíň WC	-	-	-	-	-	-	100	ULA/A-200E	19	8	1
205	WC	50	50	ULA/N-100(R1)	28	24	1	-	-	-	-	-
206	Sklad	-	-	-	-	-	-	50	ULA/A-125E	18	6	1
207	Dospávací pokoj	540	540	DHL/595-2-H14	29	297	5	570	DCS/P-250-250-E2	29	30	5
208	Chodba	375	375	DCS/C-160-250-S3	40	45	4	325	DCS/P-200-250-E2	26	13	2
209	Překlad pacienta	400	400	DHL/595-2-H14	29	212	1	700	DCS/P-315-340-E2	32	16	1
210	Šatna muži	450	450	DHL/595-2-H14	32	242	1	500	DCS/P-315-340-E2	25	8	1
211	Sprcha muži	200	200	DHL/595-2-H14	20	99	1	125	ULA/A-200E	22	13	2
212	WC muži	-	-	-	-	-	-	100	ULA/A-200E	20	13	1
213	Šatna ženy	450	450	DHL/595-2-H14	32	242	1	500	DCS/P-315-340-E2	25	8	1
214	Sprcha ženy	200	200	DHL/595-2-H14	20	99	1	125	ULA/A-200E	22	13	2
215	WC ženy	-	-	-	-	-	-	100	ULA/A-200E	20	13	1
216	Sesterna	150	150	DHC/595-2-H14	20	72	1	150	DCS/P-160-160-E2	24	9	1
217	Denní místnost zaměstnanců	500	500	DHL/595-2-H14	35	273	1	500	DCS/P-315-340-E2	25	8	1
218	Denní místnost lékařů	500	500	DHL/595-2-H14	35	273	1	500	DCS/P-315-340-E2	25	8	1
219	Pomocný personál	300	300	DHL/595-2-H14	20	155	1	350	DCS/P-250-250-E2	23	11	1
220	Sklad	150	150	DHC/595-2-H14	20	72	1	150	DCS/P-160-160-E2	24	9	1
221	Úklidová místnost	-	-	-	-	-	-	125	ULA/A-200E	22	13	2
222	Čistící místnost	250	250	DHC/595-2-H14	20	127	1	125	ULA/A-200E	22	13	2
224	Čistá chodba	425	425	DHC/595-2-H14	31	227	4	350	DCS/P-250-250-E2	23	11	2
235	Očista stolů OS	250	250	DHC/595-2-H14	20	127	1	100	DCS/P-160-160-E2	23	5	1
236	Sklad přístrojů	400	400	DHL/595-2-H14	29	212	1	700	DCS/P-315-340-E2	32	16	1
238	Sterilní sklad	750	750	DHL/670-1-H14	31	151	2	825	VSG-600-250	30	21	2
239	Sterilní sklad	750	750	DHL/670-1-H14	31	151	2	825	VSG-600-250	30	21	2
240	Čistá chodba	300	300	DHL/595-1-H14	20	150	4	550	VSG-600-250	20	9	2

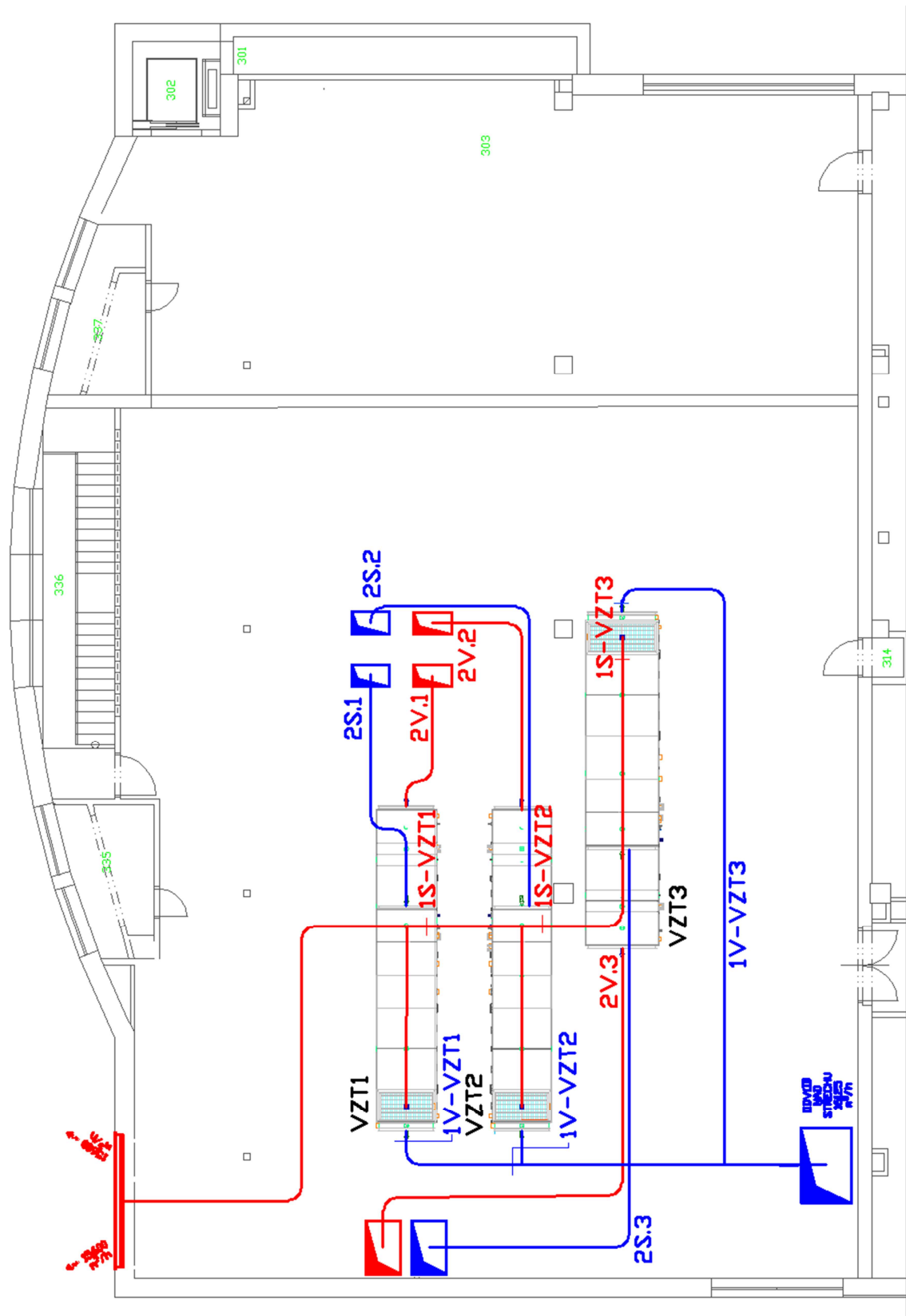
9 DIMENZOVÁNÍ VZDUCHOTECHICKÉHO POTRUBÍ

9.1 Jednočarové řešení VZT pro 2.NP



Obrázek 47 – Jednočarové řešení 2.NP

9.2 Jednočarové řešení VZT pro strojovnu



Obrázek 48 – Jednočarové řešení 3.NP (Strojovna)

9.3 Dimenzování potrubí a tlakové ztráty

9.3.1 Vzduchotechnické zařízení č.1

ODVOD:

Z VÝKRESU		HODNOTY										TLAKOVÁ ZTRÁTA CELKEM		POZNÁMKA	
		PŘEDBĚŽNÉ					SKUTEČNÉ								
č.	V	L	v'	S	d'	AxB	d	v	R	ξ	Z	Z+R*L			
-	m ³ /h	m	m/s	m ²	m	m	m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	-		
ODVOD: Zařízení č.1 - výtlač a sání (strojovna a střecha)															
1V-VZT1	30545	0,0	2,0	4,2	2,325	1,700	X	1,150	1,578	4,3	0,000	0,0	75,0	75,00	Protidešťová žaluzie
										4,3	0,000	0,8	8,9	8,93	Oblouk 120°
	30545	4,5	5,0	1,7	1,470	1,700	X	1,150	1,578	4,3	0,122	0,0	0,0	0,55	Rovné potrubí
										4,3	0,000	0,3	3,3	3,35	Zúžení
	30545	3,0	5,0	1,7	1,470	1,100	X	0,900	1,123	8,6	0,650	0,0	0,0	1,92	Rovné potrubí
										8,6	0,000	0,6	26,1	26,11	Oblouk 90°
										8,6	0,000	0,3	13,1	13,06	T-spoj
	14420	4,3	5,0	0,8	1,010	1,100	X	0,900	1,123	4,0	0,152	0,0	0,0	0,65	Rovné potrubí
										4,0	0,000	0,3	2,9	2,91	T-spoj
										4,0	0,000	0,3	2,9	2,91	Zúžení
									4,0	0,000	0,9	8,7	8,73	Přechodové koleno	
7110	3,6	5,0	0,4	0,709	1,220	X	1,100	1,307	1,5	0,020	0,0	0,0	0,07	Rovné potrubí	
									1,5	0,000	1,0	1,3	1,28	Výstup z jednotky	
CELKEM:											145,5	Pa			
25.1	7110	0,0	5,0	0,4	0,709	1,220	X	1,100	1,307	1,5	0,000	0,7	0,9	0,90	Vstup do jednotky
										4,6	0,000	0,3	3,8	3,84	Rozšíření
	7110	1,0	5,0	0,4	0,709	0,850	X	0,500	0,736	4,6	0,335	0,0	0,0	0,34	Rovné potrubí
										4,6	0,000	0,9	11,5	11,52	koleno 90°
	7110	3,1	5,0	0,4	0,709	0,500	X	0,850	0,736	4,6	0,000	0,0	0,0	0,00	Rovné potrubí
										4,6	0,000	1,2	15,4	15,35	Oblouk 90° (2x)
										4,6	0,000	0,9	11,5	11,52	Asymetrické rozšíření
	7110	8,9	5,0	0,4	0,709	0,850	X	0,500	0,736	4,6	0,335	0,0	0,0	2,98	Rovné potrubí
									4,6	0,000	1,2	15,4	15,35	Oblouk (2x)	
									4,6	0,000	0,8	10,2	10,24	T-spoj (spojení)	
CELKEM:											72,0	Pa			
ODVOD: Zařízení č.1 - sání (Operační sály) - kritická větev															
30.1	4780	4,5	4,6	0,3	0,608	0,600	X	0,500	0,618	4,4	0,366	0,0	0,0	1,65	Rovné potrubí
										4,4	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										4,4	0,000	0,6	7,0	6,96	Oblouk 90°
										4,4	0,000	0,3	3,5	3,48	Odbočka
40.1	4040	1,2	4,1	0,1	0,274	0,550	X	0,500	0,592	4,1	0,331	0,0	0,0	0,40	Rovné potrubí
										4,1	0,000	0,3	3,0	2,96	Rozšíření
										4,1	0,000	0,3	3,0	2,96	Odbočka
50.1	3240	1,2	3,7	0,2	0,557	0,500	X	0,500	0,564	3,6	0,279	0,0	0,0	0,33	Rovné potrubí
										3,6	0,000	0,3	2,3	2,30	Rozšíření
										3,6	0,000	0,3	2,3	2,30	Odbočka
60.1	2500	2,2	3,3	0,2	0,518	0,500	X	0,400	0,505	3,5	0,304	0,0	0,0	0,67	Rovné potrubí
										3,5	0,000	0,3	2,1	2,14	Rozšíření
										3,5	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										3,5	0,000	0,3	2,1	2,14	Odbočka
70.1	1650	1,1	2,9	0,2	0,449	0,400	X	0,400	0,451	2,9	0,244	0,0	0,0	0,27	Rovné potrubí
										2,9	0,000	0,3	1,5	1,46	Rozšíření
										2,9	0,000	0,3	1,5	1,46	Odbočka
80.1	1225	1,5	2,4	0,1	0,425	0,325	X	0,400	0,407	2,6	0,238	0,0	0,0	0,36	Rovné potrubí
										2,6	0,000	0,3	1,2	1,22	Rozšíření
										2,6	0,000	0,3	1,2	1,22	Odbočka
90.1	425	1,6	2,0	0,1	0,274	0,250	X	0,325	0,322	1,5	0,000	0,1	0,1	0,14	Rovné potrubí
										1,5	0,000	0,3	0,4	0,38	Rozšíření
										1,5	0,000	0,3	0,4	0,38	Odbočka
										1,5	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
	425	1,7	2,0	0,1	0,274	0,315			0,315	1,5	0,800	0,0	0,0	1,36	Flexi potrubí
									1,5	0,000	0,0	10,0	10,00	Výústka (VSC/A-315-3400)	
CELKEM:											76,5	Pa			

CELKOVÁ TLAKOVÁ ZTRÁTA														
CTZ	Zařízení č.1 - výtlak (strojovna a střecha) - (úsek 1)												145,5	Pa
	Zařízení č.1 - sání (strojovna a střecha) - (úsek 2)												72,0	Pa
	Zařízení č.1 - sání (Operační sály) - kritická větev (úseky 1-6)												76,5	Pa
	Požární klapka												30,0	Pa
	Tlumič hluku												50,0	Pa
	CELKEM:												374,0	Pa

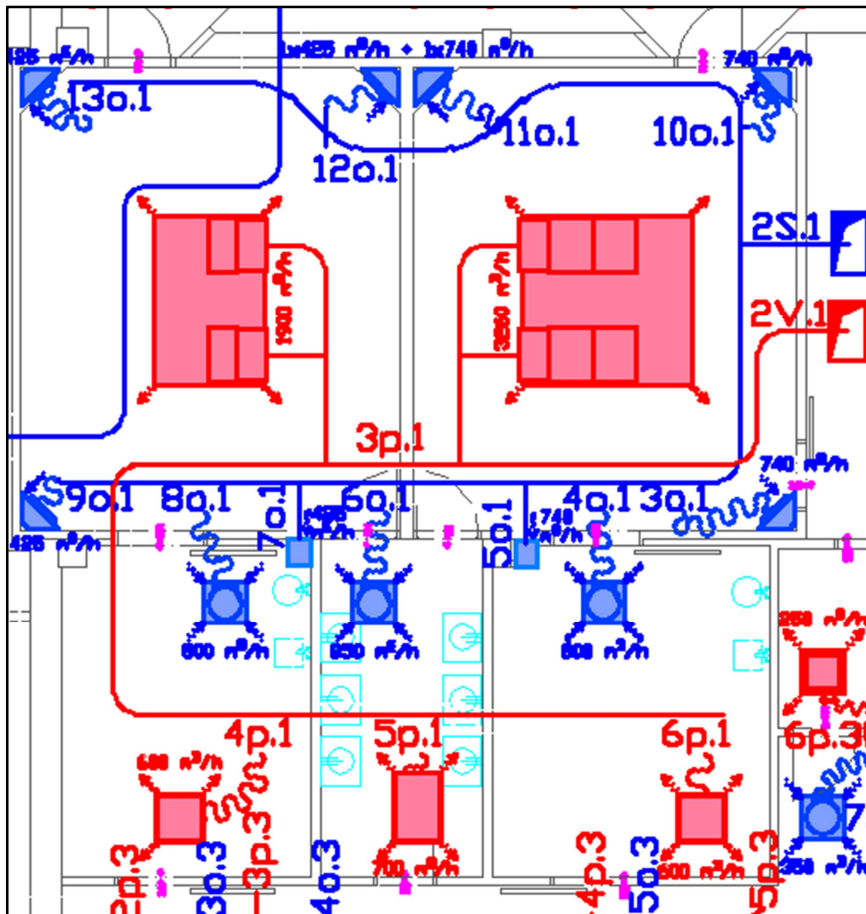
ODVOD: Zařízení č.1 - sání (Operační sály) - vedlejší větev															
10o.1	2330	1,1	4,6	0,1	0,425	0,300	X	0,500	0,437	4,3	0,560	0,0	0,0	0,62	Rovné potrubí
										4,3	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										4,3	0,000	0,3	3,3	3,31	Odbočka
11o.1	1590	1,0	3,7	0,1	0,390	0,300	X	0,500	0,437	2,9	0,280	0,0	0,0	0,28	Rovné potrubí
										2,9	0,000	0,6	3,1	3,08	Oblouk 90°
	1590	3,5	3,7	0,1	0,390	0,300	X	0,400	0,391	3,7	0,470	0,0	0,0	1,65	Rovné potrubí
										3,7	0,000	0,3	2,4	2,41	Rozšíření
12o.1										3,7	0,000	0,4	3,2	3,21	Oblouk 45°
										3,7	0,000	0,3	2,4	2,41	Odbočka
	850	0,5	2,8	0,1	0,325	0,300	X	0,400	0,391	2,0	0,151	0,0	0,0	0,08	Rovné potrubí
										2,0	0,000	0,4	0,9	0,92	Oblouk 45°
	850	2,4	2,8	0,1	0,325	0,300	X	0,325	0,352	2,4	0,257	0,0	0,0	0,62	Rovné potrubí
13o.1										2,4	0,000	0,3	1,0	1,04	Rozšíření
										2,4	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										2,4	0,000	0,4	1,4	1,39	Oblouk 45°
										2,4	0,000	0,3	1,0	1,04	Odbočka
	425	3,7	2,0	0,1	0,276	0,250	X	0,325	0,322	1,5	0,114	0,0	0,0	0,42	Rovné potrubí
										1,5	0,000	0,3	0,4	0,38	Rozšíření
13o.1										1,5	0,000	0,4	0,5	0,50	Oblouk 45°
										1,5	0,000	0,3	0,4	0,38	Odbočka
	425	1,6	2,0	0,1	0,276	0,315			0,315	1,5	0,800	0,0	0,0	1,28	Flexi potrubí
										1,5	0,000	0,0	10,0	10,00	Vyústka
	CELKEM:												55,0	Pa	

ODVOD: Zařízení č.1 - sání (Operační sály) - připojení distribučních elementů															
3o.1	740	0,0	4,6	0,0	0,239	0,315		0,315	2,6	0,000	0,3	1,2	1,24	Odbočka	
	740	2,0	2,0	0,1	0,362	0,315		0,315	2,6	0,800	0,0	0,0	1,60	Flexi potrubí	
										0,000	0,0	30,0	30,00	Vyústka	
CELKEM:												32,8	Pa		
4o.1	800	0,0	4,1	0,1	0,263	0,315		0,315	2,9	0,000	0,3	1,4	1,45	Odbočka	
	800	1,2	2,0	0,1	0,376	0,315		0,315	2,9	0,800	0,0	0,0	0,96	Flexi potrubí	
										0,000	0,0	20,7	20,70	Vyústka	
CELKEM:												23,1	Pa		
5o.1	740	0,0	3,7	0,1	0,266	0,250	X	0,300	0,309	2,7	0,000	0,3	1,3	1,34	Odbočka
	740	4,4	2,0	0,1	0,362	0,250	X	0,300	0,309	2,7	0,381	0,0	0,0	1,68	Rovné potrubí
										2,7	0,000	0,6	2,7	2,67	Oblouk 90°
										2,7	0,000	0,9	4,0	4,01	Koleno asymetrické 90°
										2,7	0,000	0,0	17,2	17,20	Vyústka
CELKEM:												26,9	Pa		
6o.1	850	0,0	3,3	0,1	0,302	0,315		0,315	3,0	0,000	0,3	1,6	1,63	Odbočka	
	850	1,2	2,0	0,1	0,388	0,315		0,315	3,0	0,800	0,0	0,0	0,96	Flexi potrubí	
										0,000	0,0	23,4	23,40	Vyústka	
CELKEM:												26,0	Pa		
7o.1	425	0,0	2,9	0,0	0,228	0,250	X	0,300	0,309	1,6	0,000	0,3	0,4	0,44	Odbočka
	425	4,2	2,0	0,1	0,274	0,250	X	0,300	0,309	1,6	0,138	0,0	0,0	0,58	Rovné potrubí
										1,6	0,000	0,6	0,9	0,88	Oblouk 90°
										1,6	0,000	0,9	1,3	1,32	Koleno asymetrické 90°
										1,6	0,000	0,0	8,1	8,10	Vyústka
CELKEM:												11,3	Pa		
8o.1	800	0,0	2,4	0,1	0,343	0,315		0,315	2,9	0,000	0,3	1,4	1,45	Odbočka	
	800	1,3	2,0	0,1	0,376	0,315		0,315	2,9	0,800	0,0	0,0	1,04	Flexi potrubí	
										0,000	0,0	20,7	20,70	Vyústka	
CELKEM:												23,2	Pa		
10o.1	740	0,0	4,6	0,0	0,239	0,315		0,315	2,6	0,000	0,3	1,2	1,24	Odbočka	
	740	1,5	2,0	0,1	0,362	0,315		0,315	2,6	0,800	0,0	0,0	1,20	Flexi potrubí	
										0,000	0,0	30,0	30,00	Vyústka	
CELKEM:												32,4	Pa		
11o.1	740	0,0	4,6	0,0	0,239	0,315		0,315	2,6	0,000	0,3	1,2	1,24	Odbočka	
	740	1,2	2,0	0,1	0,362	0,315		0,315	2,6	0,800	0,0	0,0	0,96	Flexi potrubí	
										0,000	0,0	30,0	30,00	Vyústka	
CELKEM:												32,2	Pa		
12o.1	425	0,0	4,6	0,0	0,181	0,315		0,315	1,5	0,000	0,3	0,4	0,41	Odbočka	
	425	1,2	2,0	0,1	0,274	0,315		0,315	1,5	0,800	0,0	0,0	0,96	Flexi potrubí	
										0,000	0,0	10,0	10,00	Vyústka	
CELKEM:												11,4	Pa		

PŘÍVOD:

Z VÝKRESU		HODNOTY										TLAKOVÁ ZTRÁTA CELKEM		POZNÁMKA
		PŘEDBĚŽNÉ					SKUTEČNÉ							
č.	V	L	v'	S	d'	AxB	d	v	R	ξ	Z	Z+R*L	-	
-	m ³ /h	m	m/s	m ²	m	m	m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	-	
PŘÍVOD: Zařízení č.1 - sání a výtlač (strojovna a střecha)														
1S-VZT1	29920	0,0	2,0	4,2	2,301	3,000 X 1,500	2,394	1,8	0,000	0,0	40,0	40,00	Protidešťová žaluzie	
								1,8	0,000	0,3	0,6	0,61	Rozšíření	
	29920	13,5	5,0	1,7	1,455	1,500 X 1,150	1,482	4,8	0,158	0,0	0,0	2,13	Rovné potrubí	
									4,8	0,000	1,2	16,5	16,50	Oblouk 90° (2x)
									4,8	0,000	0,6	8,3	8,25	Oblouk 45° (2x)
									4,6	0,000	0,3	3,8	3,78	Odbočka
	7060	3,8	5,0	0,4	0,707	0,850 X 0,500	0,736	4,6	0,330	0,0	0,0	1,25	1,25	Rovné potrubí
								4,6	0,000	0,9	11,4	11,35	Koleno pravoúhlé	
								4,6	0,000	0,7	8,8	8,83	Vstup do jednotky	
CELKEM:											92,7	Pa		
2V.1	7060	0,0	5,0	0,4	0,707	1,220 X 1,100	1,307	1,5	0,000	1,0	1,3	1,27	Výstup z jednotky	
	7060	11,8	5,0	0,4	0,707	0,850 X 0,500	0,736	4,6	0,330	0,0	0,0	3,89	Rovné potrubí	
								4,6	0,000	2,4	30,3	30,28	Oblouk 90° (4x)	
								4,6	0,000	0,9	11,4	11,35	Asymetrické rozšíření	
CELKEM:											46,8	Pa		
PŘÍVOD: Zařízení č.1 - výtlač (Operační sály a přílehlající ČP) - kritická větev														
2V.1	7060	7,2	5,0	0,4	0,707	0,850 X 0,500	0,736	4,6	0,330	0,0	0,0	2,38	Rovné potrubí	
								4,6	0,000	1,2	15,1	15,14	Oblouk 90°(2x)	
								4,6	0,000	0,3	3,8	3,78	Odbočka	
3p.1	3800	1,9	4,3	0,2	0,562	0,500 X 0,500	0,564	4,2	0,375	0,0	0,0	0,71	Rovné potrubí	
								4,2	0,000	0,3	3,2	3,17	Odbočka	
								4,2	0,000	0,3	3,2	3,17	Zúžení	
4p.1	1900	8,1	3,5	0,2	0,438	0,500 X 0,325	0,455	3,2	0,314	0,0	0,0	2,54	Rovné potrubí	
								3,2	0,000	0,3	1,9	1,88	Zúžení	
								3,2	0,000	1,2	7,5	7,50	Oblouk 90°(2x)	
								3,2	0,000	0,3	1,9	1,88	Odbočka	
5p.1	1300	2,5	2,8	0,1	0,409	0,400 X 0,325	0,407	2,8	0,266	0,0	0,0	0,67	Rovné potrubí	
								2,8	0,000	0,3	1,4	1,37	Zúžení	
								2,8	0,000	0,3	1,4	1,37	Odbočka	
6p.1	600	3,7	2,0	0,1	0,326	0,325 X 0,325	0,367	1,6	0,112	0,0	0,0	0,41	Rovné potrubí	
								1,6	0,000	0,3	0,4	0,44	Zúžení	
								2,1	0,000	0,3	0,8	0,81	Odbočka	
								2,1	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka	
	600	1,1	2,0	0,1	0,326	0,315	0,315	2,1	0,800	0,0	0,0	0,88	Flexi potrubí	
							2,1	0,000	0,0	244,0	244,00	Vyústka (122 Pa v Č.S.)		
CELKEM:											302,1	Pa		
CELKOVÁ TLAKOVÁ ZTRÁTA														
CTZ	Zařízení č.1 - sání (strojovna a střecha) - (úsek 1)											92,7	Pa	
	Zařízení č.1 - výtlač (strojovna a střecha) - (úsek 2)											46,8	Pa	
	Zařízení č.1 - výtlač (Operační sály) - kritická větev (úseky 2-6)											302,1	Pa	
	Požární klapka											30,0	Pa	
	Tlumič hluku											50,0	Pa	
	CELKEM:											521,6	Pa	

PŘÍVOD: Zařízení č.1 - výtlak (Ostatní úseky) - připojení distribučních elementů																
2V.1	3260	0,0	5,0	0,2	0,480	0,725	X	0,210	0,440	5,9	0,000	0,3	6,3	6,29	Odbočka	
	3260	4,1	5,0	0,2	0,480	0,725	X	0,210	0,440	5,9	1,220	0,0	0,0	5,00	Rovné potrubí	
											5,9	0,000	0,0	10,0	0,30	Regulační klapka
											5,9	0,000	0,3	6,3	0,30	T-spoj (dělení)
											5,9	0,000	0,6	12,6	0,60	Oblouk 90°
											5,9	0,000	0,0	145,0	145,00	Vyústka (LP)
		1630	0,5	5,0	0,1	0,340	0,725	X	0,210	0,440	5,9	1,220	0,0	0,0	0,61	Rovné potrubí
									0,000	5,9	0,000	0,3	6,3	6,29	T-spoj	
															CELKEM: 157,5 Pa	
3p.1	1900	0,0	5,0	0,1	0,367	0,725	X	0,160	0,384	4,5	0,000	0,3	3,7	3,68	Odbočka	
	1900	4,5	5,0	0,1	0,367	0,725	X	0,160	0,384	4,5	1,020	0,0	0,0	4,59	Rovné potrubí	
											4,5	0,000	0,0	10,0	0,30	Regulační klapka
											4,5	0,000	0,3	3,7	0,30	T-spoj (dělení)
											4,5	0,000	0,6	7,4	0,60	Oblouk 90°
											4,5	0,000	0,0	144,0	144,00	Vyústka (LP)
		950	0,2	5,0	0,1	0,259	0,725	X	0,160	0,384	4,5	1,020	0,0	0,0	0,20	Rovné potrubí
									0,000	4,5	0,000	0,3	3,7	3,68	T-spoj	
															CELKEM: 153,5 Pa	
4p.1	600	0,0	3,5	0,0	0,246	0,315			0,315	2,1	0,000	0,3	0,8	0,81	Odbočka	
	600	1,8	3,5	0,0	0,246	0,315			0,315	2,1	0,800	0,0	0,0	1,44	Flexi potrubí	
											0,000	0,0	121,8	122,00	Vyústka	
															CELKEM: 124,3 Pa	
5p.1	700	0,0	2,8	0,1	0,297	0,315			0,315	2,5	0,000	0,3	1,1	1,11	Odbočka	
	700	1,0	2,8	0,1	0,297	0,315			0,315	2,5	0,800	0,0	0,0	0,80	Flexi potrubí	
											0,000	0,0	97,0	97,00	Vyústka	
															CELKEM: 98,9 Pa	



Obrázek 49 – Jednočarové řešení funkčního celku VZT 1

9.3.2 Vzduchotechnické zařízení č.2

ODVOD:

Z VÝKRESU		HODNOTY										TLAKOVÁ ZTRÁTA CELKEM		POZNÁMKA	
		PŘEDBĚŽNÉ					SKUTEČNÉ					Z	Z+R*L		
č.	V	L	v'	S	d'	AxB		d	v	R	ξ	Z	Z+R*L	-	
-	m ³ /h	m	m/s	m ²	m	m		m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	-	
ODVOD: Zařízení č.2 - výtlač a sání (strojovna a střecha)															
1V-VZT2	30545	0,0	2,0	4,2	2,325	1,700	X	1,150	1,578	4,3	0,000	0,0	75,0	75,00	Protidešťová žaluzie
										4,3	0,000	0,8	8,9	8,93	Oblouk 120°
	30545	4,5	5,0	1,7	1,470	1,700	X	1,150	1,578	4,3	0,122	0,0	0,0	0,55	Rovné potrubí
										4,3	0,000	0,3	3,3	3,35	Zúžení
	30545	3,0	5,0	1,7	1,470	0,900	X	1,100	1,123	8,6	0,650	0,0	0,0	1,92	Rovné potrubí
										8,6	0,000	0,6	26,1	26,11	Oblouk 90°
										8,6	0,000	0,3	13,1	13,06	T-spoj
	14420	4,3	5,0	0,8	1,010	0,900	X	1,100	1,123	4,0	0,152	0,0	0,0	0,65	Rovné potrubí
									4,0	0,000	0,6	5,8	5,82	T-spoj	
7310	0,0	5,0	0,4	0,719	1,220	X	1,100	1,307	1,5	0,000	1,0	1,4	1,36	Výstup z jednotky	
CELKEM:												136,7	Pa		
25.2	7310	0,0	5,0	0,4	0,719	1,220	X	1,100	1,307	1,5	0,000	0,7	0,9	0,95	Vstup do jednotky
	7310	17,4	5,0	0,4	0,719	0,850	X	0,500	0,736	4,8	0,352	0,0	0,0	6,12	Rovné potrubí
										4,8	0,000	0,3	4,1	4,06	Rozšíření
										4,8	0,000	1,8	24,3	24,35	Oblouk 90°(3x)
										4,8	0,000	0,3	4,1	4,06	Rozšíření
										4,8	0,000	1,2	16,2	16,23	Oblouk 90° (2x)
									4,8	0,000	0,8	10,8	10,82	T-spoj (sloučení proudů)	
CELKEM:												66,6	Pa		
ODVOD: Zařízení č.2 - sání (Operační sály) - kritická větev															
3o.2	4880	6,1	4,6	0,3	0,615	0,600	X	0,500	0,618	4,5	0,366	0,0	0,0	2,23	Rovné potrubí
										4,5	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										4,5	0,000	0,6	7,3	7,26	Oblouk 90°
										4,5	0,000	0,3	3,6	3,63	Odbočka
4o.2	4130	1,2	4,1	0,1	0,287	0,550	X	0,500	0,592	4,2	0,331	0,0	0,0	0,40	Rovné potrubí
										4,2	0,000	0,3	3,1	3,09	Rozšíření
										4,2	0,000	0,3	3,1	3,09	Odbočka
5o.2	3300	1,2	3,7	0,2	0,562	0,500	X	0,500	0,564	3,7	0,279	0,0	0,0	0,33	Rovné potrubí
										3,7	0,000	0,3	2,4	2,39	Rozšíření
										3,7	0,000	0,3	2,4	2,39	Odbočka
6o.2	2580	2,2	3,3	0,2	0,526	0,500	X	0,400	0,505	3,6	0,304	0,0	0,0	0,67	Rovné potrubí
										3,6	0,000	0,3	2,3	2,28	Rozšíření
										3,6	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										3,6	0,000	0,3	2,3	2,28	Odbočka
7o.2	1730	1,1	2,9	0,2	0,459	0,400	X	0,400	0,451	3,0	0,244	0,0	0,0	0,27	Rovné potrubí
										3,0	0,000	0,3	1,6	1,60	Rozšíření
										3,0	0,000	0,3	1,6	1,60	Odbočka
8o.2	1265	1,5	2,4	0,1	0,432	0,325	X	0,400	0,407	2,7	0,238	0,0	0,0	0,36	Rovné potrubí
										2,7	0,000	0,3	1,3	1,30	Rozšíření
										2,7	0,000	0,3	1,3	1,30	Odbočka
9o.2	465	1,1	2,0	0,1	0,287	0,250	X	0,325	0,322	1,6	0,000	0,1	0,2	0,17	Rovné potrubí
										1,6	0,000	0,3	0,4	0,45	Rozšíření
										1,6	0,000	0,3	0,4	0,45	Odbočka
										1,6	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
	465	2,0	2,0	0,1	0,287	0,315			0,315	1,7	0,800	0,0	0,0	1,60	Flexi potrubí
									1,7	0,000	0,0	12,0	12,00	Výstka (VSC/A-315-3400)	
CELKEM:												81,2	Pa		
CELKOVÁ TLAKOVÁ ZTRÁTA															
CTZ	Zařízení č.2 - výtlač (strojovna a střecha) - (úsek 1)												136,7	Pa	
	Zařízení č.2 - sání (strojovna a střecha) - (úsek 2)												66,6	Pa	
	Zařízení č.2 - sání (Operační sály) - kritická větev (úseky 1-6)												81,2	Pa	
	Požární klapka												30,0	Pa	
	Tlumič hluku												50,0	Pa	
	CELKEM:												364,5	Pa	

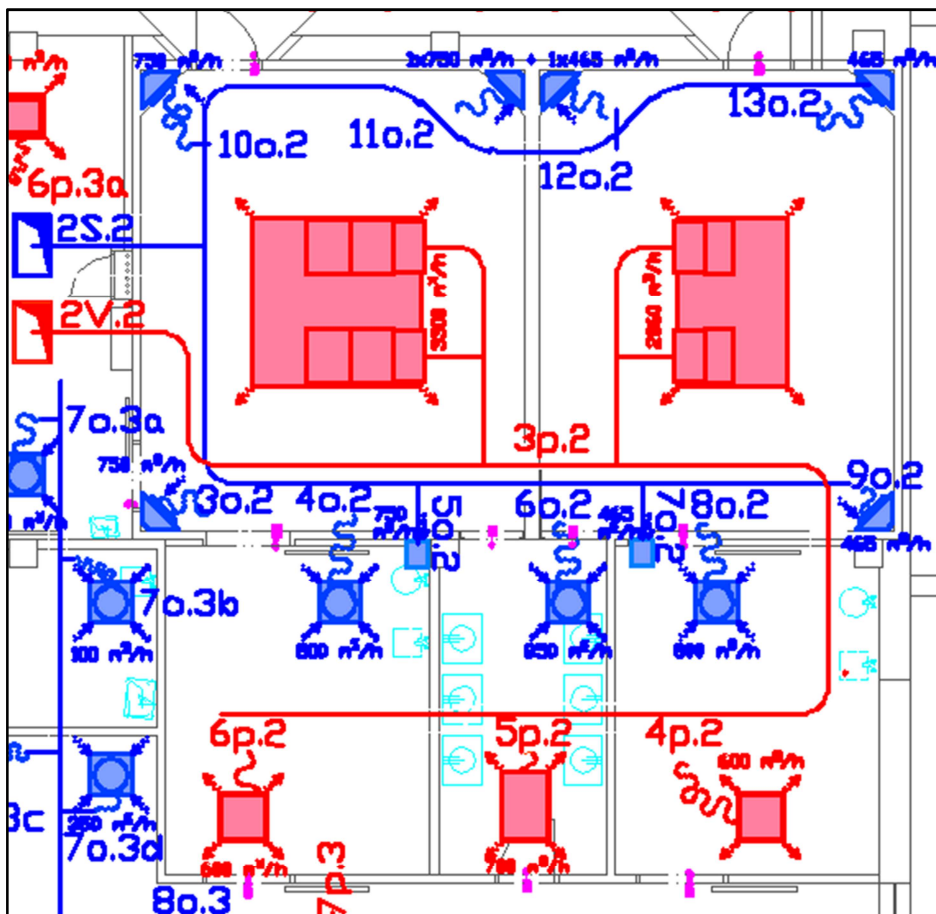
ODVOD: Zařízení č.2 - sání (Operační sály) - vedlejší větev															
10o.2	2430	1,1	4,6	0,1	0,434	0,300	X	0,500	0,437	4,5	0,560	0,0	0,0	0,62	Rovné potrubí
										4,5	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										4,5	0,000	0,3	3,6	3,60	Odbočka
11o.2	1680	1,0	3,7	0,1	0,401	0,300	X	0,500	0,437	3,1	0,280	0,0	0,0	0,28	Rovné potrubí
										3,1	0,000	0,6	3,4	3,44	Oblouk 90°
	1680	3,5	3,7	0,1	0,401	0,300	X	0,400	0,391	3,9	0,470	0,0	0,0	1,65	Rovné potrubí
										3,9	0,000	0,3	2,7	2,69	Rozšíření
										3,9	0,000	0,4	3,6	3,58	Oblouk 45°
12o.2	930	0,5	2,8	0,1	0,340	0,300	X	0,400	0,391	2,2	0,151	0,0	0,0	0,08	Rovné potrubí
										2,2	0,000	0,4	1,1	1,10	Oblouk 45°
	930	2,4	2,8	0,1	0,340	0,300	X	0,325	0,352	2,6	0,257	0,0	0,0	0,62	Rovné potrubí
										2,6	0,000	0,3	1,2	1,25	Rozšíření
										2,6	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										2,6	0,000	0,4	1,7	1,66	Oblouk 45°
										2,6	0,000	0,3	1,2	1,25	Odbočka
13o.2	465	3,2	2,0	0,1	0,289	0,250	X	0,325	0,322	1,6	0,114	0,0	0,0	0,36	Rovné potrubí
										1,6	0,000	0,3	0,4	0,45	Rozšíření
										1,6	0,000	0,4	0,6	0,60	Oblouk 45°
										1,6	0,000	0,3	0,4	0,45	Odbočka
	465	1,5	2,0	0,1	0,289	0,315			0,315	1,7	0,800	0,0	0,0	1,20	Flexi potrubí
										1,7	0,000	0,0	12,0	12,00	Vyústka
CELKEM:													59,6	Pa	

ODVOD: Zařízení č.2 - sání (Operační sály) - připojení distribučních elementů															
3o.2	750	0,0	4,6	0,0	0,240	0,315			0,315	2,7	0,000	0,3	1,3	1,27	Odbočka
	750	2,1	2,0	0,1	0,364	0,315			0,315	2,7	0,800	0,0	0,0	1,68	Flexi potrubí
											0,000	0,0	18,0	18,00	Vyústka
CELKEM:													21,0	Pa	
4o.2	800	0,0	4,1	0,1	0,263	0,315			0,315	2,9	0,000	0,3	1,4	1,45	Odbočka
	800	1,2	2,0	0,1	0,376	0,315			0,315	2,9	0,800	0,0	0,0	0,96	Flexi potrubí
											0,000	0,0	20,7	20,70	Vyústka
CELKEM:													23,1	Pa	
5o.2	750	0,0	3,7	0,1	0,268	0,250	X	0,300	0,309	2,8	0,000	0,3	1,4	1,37	Odbočka
	750	4,4	2,0	0,1	0,364	0,250	X	0,300	0,309	2,8	0,381	0,0	0,0	1,68	Rovné potrubí
										2,8	0,000	0,6	2,7	2,74	Oblouk 90°
										2,8	0,000	0,9	4,1	4,11	Koleno asymetrické 90°
										2,8	0,000	0,0	17,2	17,20	Vyústka
CELKEM:													27,1	Pa	
6o.2	850	0,0	3,3	0,1	0,302	0,315			0,315	3,0	0,000	0,3	1,6	1,63	Odbočka
	850	1,2	2,0	0,1	0,388	0,315			0,315	3,0	0,800	0,0	0,0	0,96	Flexi potrubí
											0,000	0,0	23,4	23,40	Vyústka
CELKEM:													26,0	Pa	
7o.2	465	0,0	2,9	0,0	0,238	0,250	X	0,300	0,309	1,7	0,000	0,3	0,5	0,53	Odbočka
	465	4,2	2,0	0,1	0,287	0,250	X	0,300	0,309	1,7	0,138	0,0	0,0	0,58	Rovné potrubí
										1,7	0,000	0,6	1,1	1,05	Oblouk 90°
										1,7	0,000	0,9	1,6	1,58	Koleno asymetrické 90°
										1,7	0,000	0,0	8,1	8,10	Vyústka
CELKEM:													11,8	Pa	
8o.2	800	0,0	2,4	0,1	0,343	0,315			0,315	2,9	0,000	0,3	1,4	1,45	Odbočka
	800	1,3	2,0	0,1	0,376	0,315			0,315	2,9	0,800	0,0	0,0	1,04	Flexi potrubí
											0,000	0,0	20,7	20,70	Vyústka
CELKEM:													23,2	Pa	
10o.2	750	0,0	4,6	0,0	0,240	0,315			0,315	2,7	0,000	0,3	1,3	1,27	Odbočka
	750	1,5	2,0	0,1	0,364	0,315			0,315	2,7	0,800	0,0	0,0	1,20	Flexi potrubí
											0,000	0,0	18,0	18,00	Vyústka
CELKEM:													20,5	Pa	
11o.2	750	0,0	4,6	0,0	0,240	0,315			0,315	2,7	0,000	0,3	1,3	1,27	Odbočka
	750	1,2	2,0	0,1	0,364	0,315			0,315	2,7	0,800	0,0	0,0	0,96	Flexi potrubí
											0,000	0,0	18,0	18,00	Vyústka
CELKEM:													20,2	Pa	
12o.2	465	0,0	4,6	0,0	0,189	0,315			0,315	1,7	0,000	0,3	0,5	0,49	Odbočka
	465	1,2	2,0	0,1	0,287	0,315			0,315	1,7	0,800	0,0	0,0	0,96	Flexi potrubí
											0,000	0,0	12,0	12,00	Vyústka
CELKEM:													13,4	Pa	

PŘÍVOD:

Z VÝKRESU		HODNOTY										TLAKOVÁ ZTRÁTA CELKEM		POZNÁMKA
		PŘEDBĚŽNÉ					SKUTEČNÉ							
č.	V	L	v'	S	d'	AxB	d	v	R	ξ	Z	Z+R*L	-	
-	m ³ /h	m	m/s	m ²	m	m	m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	-	
PŘÍVOD: Zařízení č.2 - sání a výtlač (strojovna a střecha)														
1S-VZT2	29920	0,0	2,0	4,2	2,301	3,000 X 1,500	2,394	1,8	0,000	0,0	40,0	40,00	Protidešťová žaluzie	
								1,8	0,000	0,3	0,6	0,61	Rozšíření	
	29920	13,5	5,0	1,7	1,455	1,500 X 1,150	1,482	4,8	0,158	0,0	0,0	2,13	Rovné potrubí	
								4,8	0,000	1,2	16,5	16,50	Oblouk 90° (2x)	
								4,8	0,000	0,6	8,3	8,25	Oblouk 45° (2x)	
								4,8	0,000	0,3	4,1	4,13	Odbočka	
								4,7	0,000	0,3	4,0	3,96	Rozšíření	
	22860	3,0	5,0	1,3	1,272	1,170 X 1,150	1,309	4,7	0,172	0,0	0,0	0,52	Rovné potrubí	
								2,8	0,000	0,3	1,4	1,42	Odbočka	
	7260	3,8	5,0	0,4	0,717	1,170 /II 0,610	0,954	2,8	0,100	0,0	0,0	0,38	Rovné potrubí	
							2,8	0,000	0,9	4,3	4,26	Koleno pravoúhlé		
							2,8	0,000	0,7	3,3	3,31	Vstup do jednotky		
CELKEM:											85,5	Pa		
2V.2	7260	0,0	5,0	0,4	0,717	1,220 X 1,100	1,307	1,5	0,000	1,0	1,3	1,34	Výstup z jednotky	
								4,7	0,000	0,3	4,0	4,00	Zúžení	
	7260	14,4	5,0	0,4	0,717	0,850 X 0,500	0,736	4,7	0,347	0,0	0,0	5,00	Rovné potrubí	
								4,7	0,000	1,8	23,6	23,56	Oblouk 90° (3x)	
CELKEM:											33,9	Pa		
PŘÍVOD: Zařízení č.2 - výtlač (Operační sály a přiléhající ČP) - kritická větev														
2V	7060	8,8	5,0	0,4	0,707	0,850 X 0,500	0,736	4,6	0,330	0,0	0,0	2,90	Rovné potrubí	
								4,6	0,000	1,2	15,1	15,14	Oblouk 90°(2x)	
								4,6	0,000	0,3	3,8	3,78	Odbočka	
3p	3800	1,9	4,3	0,2	0,562	0,500 X 0,500	0,564	4,2	0,375	0,0	0,0	0,71	Rovné potrubí	
								4,2	0,000	0,3	3,2	3,17	Odbočka	
								4,2	0,000	0,3	3,2	3,17	Zúžení	
4p	1900	8,1	3,5	0,2	0,438	0,500 X 0,325	0,455	3,2	0,314	0,0	0,0	2,54	Rovné potrubí	
								3,2	0,000	0,3	1,9	1,88	Zúžení	
								3,2	0,000	1,2	7,5	7,50	Oblouk 90°(2x)	
								3,2	0,000	0,3	1,9	1,88	Odbočka	
5p	1300	2,5	2,8	0,1	0,409	0,400 X 0,325	0,407	2,8	0,266	0,0	0,0	0,67	Rovné potrubí	
								2,8	0,000	0,3	1,4	1,37	Zúžení	
								2,8	0,000	0,3	1,4	1,37	Odbočka	
6p	600	3,7	2,0	0,1	0,326	0,325 X 0,325	0,367	1,6	0,112	0,0	0,0	0,41	Rovné potrubí	
								1,6	0,000	0,3	0,4	0,44	Zúžení	
								2,1	0,000	0,3	0,8	0,81	Odbočka	
								2,1	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka	
	600	1,1	2,0	0,1	0,326	0,315	0,315	2,1	0,800	0,0	0,0	0,88	Flexi potrubí	
							2,1	0,000	0,0	244,0	244,00	Vyústka (122 Pa v Č.S.)		
CELKEM:											302,6	Pa		
CELKOVÁ TLAKOVÁ ZTRÁTA														
CTZ	Zařízení č.2 - sání (strojovna a střecha) - (úsek 1)											85,5	Pa	
	Zařízení č.2 - výtlač (strojovna a střecha) - (úsek 2)											33,9	Pa	
	Zařízení č.2 - výtlač (Operační sály) - kritická větev (úseky 2-6)											302,6	Pa	
	Požární klapka											30,0	Pa	
	Tlumič hluku											50,0	Pa	
CELKEM:											502,0	Pa		

PŘÍVOD: Zařízení č.2 - výtlak (Ostatní úseky) - připojení distribučních elementů															
2V-1	3260	0,0	5,0	0,2	0,480	0,725	X	0,210	0,440	5,9	0,000	0,3	6,3	6,29	Odbočka
	3260	4,1	5,0	0,2	0,480	0,725	X	0,210	0,440	5,9	1,220	0,0	0,0	5,00	Rovné potrubí
										5,9	0,000	0,0	10,0	0,30	Regulační klapka
										5,9	0,000	0,3	6,3	0,30	T-spoj (dělení)
										5,9	0,000	0,6	12,6	0,60	Oblouk 90°
2V-2	3260	0,5	5,0	0,2	0,480	0,725	X	0,210	0,440	5,9	1,220	0,0	0,0	0,61	Vyústka (LP)
									0,000	5,9	0,000	0,3	6,3	6,29	Rovné potrubí
															T-spoj
	CELKEM: 157,5 Pa														
		1900	0,0	5,0	0,1	0,367	0,725	X	0,160	0,384	4,5	0,000	0,3	3,7	3,68
3p-1	1900	4,5	5,0	0,1	0,367	0,725	X	0,160	0,384	4,5	1,020	0,0	0,0	4,59	Rovné potrubí
										4,5	0,000	0,0	10,0	0,30	Regulační klapka
										4,5	0,000	0,3	3,7	0,30	T-spoj (dělení)
										4,5	0,000	0,6	7,4	0,60	Oblouk 90°
										4,5	0,000	0,0	145,0	145,00	Vyústka (LP)
3p-2	1900	0,2	5,0	0,1	0,367	0,725	X	0,160	0,384	4,5	1,020	0,0	0,0	0,20	Rovné potrubí
									0,000	4,5	0,000	0,3	3,7	3,68	T-spoj
CELKEM: 154,5 Pa															
4p1	600	0,0	3,5	0,0	0,246	0,315			0,315	2,1	0,000	0,3	0,8	0,81	Odbočka
	600	1,8	3,5	0,0	0,246	0,315			0,315	2,1	0,800	0,0	0,0	1,44	Flexi potrubí
											0,000	0,0	121,8	121,80	Vyústka
CELKEM: 124,1 Pa															
5p1	700	0,0	2,8	0,1	0,297	0,315			0,315	2,5	0,000	0,3	1,1	1,11	Odbočka
	700	1,0	2,8	0,1	0,297	0,315			0,315	2,5	0,800	0,0	0,0	0,80	Flexi potrubí
											0,000	0,0	97,0	97,00	Vyústka
CELKEM: 98,9 Pa															



Obrázek 340 - Jednočarové řešení funkčního celku VZT 2

9.3.3 Vzduchotechnické zařízení č.3

ODVOD:

Z VÝKRESU		HODNOTY										TLAKOVÁ ZTRÁTA CELKEM		POZNÁMKA	
		PŘEDBĚŽNÉ					SKUTEČNÉ					Z	Z+R*L		
č.	V	L	v'	S	d'	AxB		d	v	R	ξ	Z	Z+R*L	-	
-	m ³ /h	m	m/s	m ²	m	m		m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	-	
ODVOD: Zařízení č.3 - výtlač a sání (strojovna a střecha)															
1V-VZT3	30545	0,0	2,0	4,2	2,325	1,700	X	1,150	1,578	4,3	0,000	0,0	75,0	75,00	Protidešťová žaluzie
										4,3	0,000	0,8	8,9	8,93	Oblouk 120°
	30545	4,5	5,0	1,7	1,470	1,700	X	1,150	1,578	4,3	0,122	0,0	0,0	0,55	Rovné potrubí
										4,3	0,000	0,3	3,3	3,35	Zúžení
	30545	3,0	5,0	1,7	1,470	1,100	X	0,900	1,123	8,6	0,650	0,0	0,0	1,92	Rovné potrubí
										8,6	0,000	0,6	26,1	26,11	Oblouk 90°
										8,6	0,000	0,3	13,1	13,06	T-spoj
	16125	18,6	5,0	0,9	1,068	1,100	X	0,800	1,059	5,1	0,255	0,0	0,0	4,74	Rovné potrubí
										5,1	0,000	1,2	18,4	18,42	Oblouk 90° (2x)
										5,1	0,000	1,8	27,6	27,63	Koleno pravoúhlé (2x)
									5,1	0,000	1,0	15,4	15,35	Výstup z jednotky	
CELKEM:												195,1	Pa		
2S.3	16125	0,0	5,0	0,9	1,068	1,220	X	1,100	1,307	3,3	0,000	0,7	4,6	4,62	Vstup do jednotky
										3,3	0,000	0,3	2,0	1,98	Zúžení
	16125	14,3	5,0	0,9	1,068	1,200	X	0,800	1,106	4,7	0,207	0,0	0,0	2,96	Rovné potrubí
										4,7	0,000	2,4	31,0	30,96	Oblouk 90°(4x)
										4,7	0,000	0,3	3,9	3,87	Zúžení
	16125	2,2	5,0	0,9	1,068	1,200	X	0,600	0,958	6,2	0,442	0,0	0,0	0,97	Rovné potrubí
									6,2	0,000	0,6	13,8	13,76	Oblouk 90°	
CELKEM:												59,1	Pa		

ODVOD: Zařízení č.3 - sání (Dospávací pokoj) - kritická větev															
1c	16125	0,0	5,0	0,9	1,068	1,600	X	0,600	1,106	4,7	0,000	0,6	7,7	7,74	T-spoj
2o.3	11725	6,5	4,8	0,7	0,931	1,200	X	0,600	0,958	4,5	0,240	0,0	0,0	1,56	Rovné potrubí
										4,5	0,000	0,6	7,3	7,27	T-spoj
3o.3	8900	3,8	4,6	0,5	0,830	0,900	X	0,600	0,829	4,6	0,278	0,0	0,0	1,06	Rovné potrubí
										4,6	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										4,6	0,000	0,3	3,7	3,73	Odbočka
4o.3	8400	1,7	4,4	0,5	0,826	0,900	X	0,600	0,829	4,3	0,248	0,0	0,0	0,42	Rovné potrubí
										4,3	0,000	0,3	3,3	3,32	Odbočka
5o.3	7900	4,5	4,1	0,5	0,821	0,900	X	0,600	0,829	4,1	0,222	0,0	0,0	1,00	Rovné potrubí
										4,1	0,000	0,3	2,9	2,94	Odbočka
6o.3	7200	2,3	3,9	0,5	0,805	0,900	X	0,600	0,829	3,7	0,187	0,0	0,0	0,42	Rovné potrubí
										3,7	0,000	0,3	2,4	2,44	Rozšíření
	7200	1,0	3,7	0,5	0,828	0,900	X	0,550	0,794	4,0	0,234	0,0	0,0	0,23	Rovné potrubí
									4,0	0,000	0,3	2,9	2,90	Odbočka	
7o.3	6550	2,0	3,7	0,5	0,790	0,900	X	0,550	0,794	3,7	0,197	0,0	0,0	0,39	Rovné potrubí
										3,7	0,000	0,3	2,4	2,40	Odbočka
8o.3	5050	1,0	3,5	0,4	0,715	0,900	X	0,450	0,718	3,5	0,207	0,0	0,0	0,21	Rovné potrubí
										3,5	0,000	0,3	2,1	2,13	Rozšíření
										3,5	0,000	0,3	2,1	2,13	Odbočka
9o.3	4000	10,6	3,3	0,3	0,657	0,700	X	0,450	0,633	3,5	0,240	0,0	0,0	2,54	Rovné potrubí
										3,5	0,000	0,3	2,2	2,21	Rozšíření
										3,5	0,000	0,6	4,4	4,42	Oblouk 90°
									3,5	0,000	0,3	2,2	2,21	Odbočka	
10o.3	3500	1,5	3,1	0,3	0,636	0,650	X	0,450	0,610	3,3	0,224	0,0	0,0	0,34	Rovné potrubí
										3,3	0,000	0,3	2,0	1,96	Rozšíření
										3,3	0,000	0,3	2,0	1,96	Odbočka
11o.3	2850	4,4	2,9	0,3	0,595	0,600	X	0,450	0,586	2,9	0,185	0,0	0,0	0,81	Rovné potrubí
										2,9	0,000	0,3	1,5	1,53	Rozšíření
										2,9	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										2,9	0,000	0,3	1,5	1,53	Odbočka
12o.3	2280	1,6	2,6	0,2	0,553	0,500	X	0,450	0,535	2,8	0,191	0,0	0,0	0,31	Rovné potrubí
										2,8	0,000	0,3	1,4	1,41	Rozšíření
										2,8	0,000	0,3	1,4	1,41	Odbočka

13o.3	1710	5,4	2,4	0,2	0,500	0,400	X	0,450	0,479	2,6	0,196	0,0	0,0	1,06	Rovné potrubí
										2,6	0,000	0,3	1,2	1,24	Rozšíření
										2,6	0,000	0,6	2,5	2,48	Oblouk 90°
										2,6	0,000	0,6	2,5	2,48	Oblouk 45° (2x)
14.III										2,6	0,000	0,3	1,2	1,24	Odbočka
	1140	1,6	2,2	0,1	0,427	0,400	X	0,400	0,451	2,0	0,125	0,0	0,0	0,20	Rovné potrubí
										2,0	0,000	0,3	0,7	0,70	Rozšíření
15o.3										2,0	0,000	0,3	0,7	0,70	Odbočka
	570	2,0	2,0	0,1	0,318	0,300	X	0,300	0,339	1,8	0,150	0,0	0,0	0,30	Rovné potrubí
										1,8	0,000	0,3	0,6	0,55	Rozšíření
										1,8	0,000	0,3	0,6	0,55	Odbočka
	570	1,3	2,0	0,1	0,318	0,250			0,250	3,2	0,800	0,0	0,0	1,04	Flexi potrubí
									3,2	0,000	0,0	30,1	30,10	Vyústka	
CELKEM:														127,6 Pa	

CELKOVÁ TLAKOVÁ ZTRÁTA			
CTZ	Zařízení č.23- výtlač (strojovna a střecha) - (úsek 1)	195,1	Pa
	Zařízení č.3 - sání (strojovna a střecha) - (úsek 2)	59,1	Pa
	Zařízení č.2 - sání (dospívací pokoj) - kritická větev (úseky 1-15)	127,6	Pa
	Požární klapka	30,0	Pa
	Tlumič hluku	50,0	Pa
	CELKEM:		461,7 Pa

Vedlejší větve připojené na hlavní větev															
12o.3	570	1,5	2,8	0,1	0,268	0,200	X	0,300	0,276	2,6	0,415	0,0	0,0	0,62	Rovné potrubí
										2,6	0,000	0,3	1,2	1,20	Odbočka
	570	1,2	2,8	0,1	0,268	0,250			0,250	3,2	0,800	0,0	0,0	0,96	Flexi potrubí
										3,2	0,000	0,0	30,1	30,10	Vyústka 12o.3
CELKEM:														32,9 Pa	
10o3.b	650	2,2	3,1	0,1	0,272	0,200	X	0,325	0,288	2,8	0,415	0,0	0,0	0,91	Rovné potrubí
										2,8	0,000	1,2	5,6	5,57	Oblouk 90° (2x)
										2,8	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										2,8	0,000	0,3	1,4	1,39	Odbočka
10o3.a	150	0,0	3,1	0,0	0,131	0,200	X	0,175	0,211	2,8	0,000	0,3	1,4	1,39	Zúžení
	150	2,8	3,1	0,0	0,131	0,200	X	0,175	0,211	1,2	0,120	0,0	0,0	0,34	Rovné potrubí
										1,2	0,000	0,6	0,5	0,51	Oblouk 90°
										1,2	0,000	0,3	0,3	0,26	Odbočka
	150	2,3	2,0	0,0	0,163	0,160			0,160	2,1	0,800	0,0	0,0	1,84	Flexi potrubí
									2,1	0,000	0,0	9,3	9,30	Vyústka 10o.3a	
CELKEM:														31,5 Pa	
10o3.b										1,8	0,000	0,3	0,6	0,58	Odbočka
	500	1,2	2,0	0,1	0,297	0,315			0,315	1,8	0,800	0,0	0,0	0,96	Flexi potrubí
										1,8	0,000	0,0	8,0	8,00	Vyústka
CELKEM:														9,5 Pa	
9o.3										1,8	0,000	0,3	0,6	0,58	Odbočka
										1,8	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
	500	1,5	3,3	0,0	0,232	0,315			0,315	1,8	0,800	0,0	0,0	1,20	Flexi potrubí
										1,8	0,000	0,0	8,0	8,00	Vyústka
CELKEM:														19,8 Pa	
8o.3b	1050	2,7	3,5	0,1	0,326	0,250	X	0,350	0,334	3,3	0,500	0,0	0,0	1,35	Rovné potrubí
										3,3	0,000	1,2	7,7	7,74	Oblouk 90° (2x)
										3,3	0,000	0,0	10,0	10,00	regulační klapka
										3,3	0,000	0,3	1,9	1,94	Odbočka
8o.3a	700	2,0	3,5	0,1	0,266	0,250	X	0,350	0,334	2,2	0,200	0,0	0,0	0,40	Rovné potrubí
										2,2	0,000	0,3	0,9	0,86	Odbočka
	700	0,7	2,0	0,1	0,352	0,315			0,315	2,5	0,800	0,0	0,0	0,56	Flexi potrubí
									2,5	0,000	0,0	16,0	16,00	Vyústka	
CELKEM:														38,8 Pa	
8.3b										0,5	0,000	0,3	0,0	0,04	Odbočka
	150	2,0	0,8	0,1	0,258	0,315			0,315	0,5	0,000	0,8	0,1	0,14	Flexi potrubí
										0,5	0,000	0,0	11,4	11,40	Vyústka
CELKEM:														11,6 Pa	

7o.3d	1500	1,5	3,7	0,1	0,379	0,325	X	0,325	0,367	3,9	0,830	0,0	0,0	1,25	Rovné potrubí	
										3,9	0,000	0,6	5,4	5,41	Oblouk 90° (2x)	
7o.3c	1150	0,8	3,7	0,1	0,332	0,300	X	0,325	0,352	3,3	0,000	0,0	0,0	0,00	Rovné potrubí	
										3,3	0,000	0,3	1,9	1,94	Zúžení	
										3,3	0,000	0,3	1,9	1,94	Odbočka	
7o.3b	800	2,0	3,7	0,1	0,277	0,250	X	0,325	0,322	2,7	0,540	0,0	0,0	1,08	Rovné potrubí	
										2,7	0,000	0,3	1,3	1,30	Zúžení	
										2,7	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka	
										2,7	0,000	0,3	1,3	1,30	Odbočka	
7o.3a	700	1,3	3,7	0,1	0,259	0,250	X	0,325	0,322	2,4	0,450	0,0	0,0	0,59	Rovné potrubí	
										2,4	0,000	0,3	1,0	1,02	Odbočka	
	700	0,8	2,0	0,1	0,352	0,315			0,315	2,5	0,800	0,0	0,0	0,64	Flexi potrubí	
										2,5	0,000	0,0	16,0	16,00	Vyústka	
CELKEM:											45,1	Pa				
6o.3b	650	4,9	3,9	0,0	0,243	0,200	X	0,325	0,288	2,8	0,240	0,0	0,0	1,18	Rovné potrubí	
										2,8	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka	
										2,8	0,000	1,2	5,5	5,49	Oblouk 90°(2x)	
										2,8	0,000	0,6	2,7	2,74	Oblouk 45° (2x)	
										2,8	0,000	0,3	1,4	1,37	Odbočka	
6o.3a	150	1,0	2,0	0,0	0,163	0,150	X	0,200	0,195	1,4	0,120	0,0	0,0	0,12	Rovné potrubí	
										1,4	0,000	0,3	0,3	0,35	Zúžení	
										2,4	0,000	0,3	1,0	1,02	Odbočka	
	150	1,0	2,0	0,0	0,163	0,160			0,160	2,4	0,800	0,0	0,0	0,80	Flexi potrubí	
									2,4	0,000	0,0	9,3	9,30	vyústka		
CELKEM:											32,4	Pa				
5o.3f	700	6,2	4,5	0,0	0,235	0,200	X	0,225	0,239	4,3	1,200	0,0	0,0	7,44	Rovné potrubí	
										4,3	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka	
										4,3	0,000	1,8	19,7	19,72	Oblouk 90° (3x)	
										4,3	0,000	0,3	3,3	3,29	Odbočka	
5o.3e	575	0,5	4,0	0,0	0,226	0,200	X	0,225	0,239	3,5	0,835	0,0	0,0	0,42	Rovné potrubí	
										3,5	0,000	0,3	2,2	2,18	Odbočka	
5o.3d	450	0,5	3,5	0,0	0,213	0,200	X	0,225	0,239	2,8	0,531	0,0	0,0	0,27	Rovné potrubí	
										2,8	0,000	0,3	1,4	1,39	Odbočka	
5o.3c	350	0,5	3,0	0,0	0,203	0,200	X	0,225	0,239	2,2	0,335	0,0	0,0	0,17	Rovné potrubí	
										2,2	0,000	0,3	0,9	0,86	Odbočka	
5o.3b	225	0,5	2,5	0,0	0,178	0,200	X	0,225	0,239	1,4	0,163	0,0	0,0	0,08	Rovné potrubí	
										1,4	0,000	0,3	0,3	0,35	Odbočka	
5o.3a	125	0,5	2,0	0,0	0,149	0,200	X	0,225	0,239	0,8	0,085	0,0	0,0	0,04	Rovné potrubí	
										0,8	0,000	0,3	0,1	0,11	Odbočka	
	125	1,0	2,0	0,0	0,149	0,200			0,200	1,1	0,800	0,0	0,0	0,80	Flexi potrubí	
										1,1	0,000	0,0	7,8	7,80	Talířový ventil	
CELKEM:											54,9	Pa				
4o.3	500	2,2	4,4	0,0	0,201	0,325	X	0,325	0,367	1,3	0,240	0,0	0,0	0,53	Rovné potrubí	
										1,3	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka	
										1,3	0,000	0,3	0,3	0,30	Odbočka	
	500	1,2	2,0	0,1	0,297	0,315			0,315	1,8	0,800	0,0	0,0	0,96	Flexi potrubí	
									1,8	0,000	0,0	8,1	8,10	Vyústka		
CELKEM:											19,9	Pa				
3o.3d	500	3,0	4,6	0,0	0,196	0,150	X	0,225	0,207	4,1	1,140	0,0	0,0	3,42	Rovné potrubí	
										4,1	0,000	0,6	6,0	5,98	Oblouk 45° (2x)	
										4,1	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka	
										4,1	0,000	0,3	3,0	2,99	Odbočka	
3o.3c	375	1,8	4,2	0,0	0,178	0,150	X	0,225	0,207	3,1	0,669	0,0	0,0	1,20	Rovné potrubí	
										3,1	0,000	0,3	1,7	1,71	Odbočka	
3o.3b	250	1,5	3,5	0,0	0,159	0,150	X	0,225	0,207	2,1	0,320	0,0	0,0	0,48	Rovné potrubí	
										2,1	0,000	0,3	0,8	0,78	Odbočka	
3o.3a	125	1,0	2,4	0,0	0,136	0,150	X	0,225	0,207	1,0	0,095	0,0	0,0	0,09	Rovné potrubí	
										1,0	0,000	0,3	0,2	0,18	Odbočka	
	125	1,5	2,0	0,0	0,149	0,200			0,200	1,1	0,800	0,0	0,0	1,20	Flexi potrubí	
										1,1	0,000	0,0	7,8	7,80	Talířový ventil	
CELKEM:											35,8	Pa				

Vedlejší větev - Čistá chodba (m.č. 240)															
16o.3										4,1	0,000	0,3	3,0	2,99	Rozšíření
	4400	7,4	4,0	0,3	0,624	0,600	X	0,500	0,618	4,1	0,280	0,0	0,0	2,07	Rovné potrubí
										4,1	0,000	0,6	6,0	5,98	Oblouk 45° (2x)
										4,1	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										4,1	0,000	1,2	12,0	11,95	Oblouk 90° (2x)
										4,1	0,000	0,3	3,0	2,99	Rozšíření
	4400	4,2	4,0	0,3	0,624	0,850	X	0,350	0,616	4,1	0,306	0,0	0,0	1,29	Rovné potrubí
										4,1	0,000	0,3	3,0	2,99	Zúžení
										4,1	0,000	0,6	6,0	5,98	Oblouk 90°
										4,1	0,000	0,3	3,0	2,99	Rozšíření
	4400	3,6	4,0	0,3	0,624	0,600	X	0,500	0,618	4,1	0,280	0,0	0,0	1,01	Rovné potrubí
										4,1	0,000	1,2	12,0	11,95	Oblouk 90°(2x)
									4,1	0,000	0,3	3,0	2,99	Odbočka	
17o.3	3025	5,4	3,3	0,3	0,574	0,550	X	0,500	0,592	3,1	0,187	0,0	0,0	1,01	Rovné potrubí
										3,1	0,000	0,3	1,7	1,71	Zúžení
										3,1	0,000	0,3	1,7	1,71	Odbočka
18o.3	1375	7,5	2,6	0,1	0,433	0,400	X	0,400	0,451	2,4	0,176	0,0	0,0	1,32	Rovné potrubí
										2,4	0,000	0,6	2,0	2,05	Oblouk 90°
										2,4	0,000	0,3	1,0	1,02	Odbočka
19o.3	825	3,0	2,0	0,1	0,382	0,350	X	0,350	0,395	1,9	0,125	0,0	0,0	0,38	Rovné potrubí
										1,9	0,000	0,3	0,6	0,62	Zúžení
										1,9	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										1,9	0,000	0,3	0,6	0,62	Rozšíření
										1,9	0,000	0,9	1,9	1,87	Koleno ostré
										1,9	0,000	0,0	21,3	21,30	Vyústka
CELKEM:											108,8	Pa			

Vedlejší větev - Čistá chodba (m.č. 240) - připojení distribučních elementů															
16o.3b	1375	1,8	4,0	0,1	0,349	0,400	X	0,400	0,451	2,4	0,176	0,0	0,0	0,32	Rovné potrubí
										2,4	0,000	1,8	6,1	6,14	Koleno ostré (2x)
										2,4	0,000	0,3	1,0	1,02	Odbočka
										1,9	0,000	0,3	0,6	0,64	Zúžení
16o.3a	825	3,5	2,0	0,1	0,382	0,350	X	0,350	0,395	1,9	0,125	0,0	0,0	0,44	Rovné potrubí
										1,9	0,000	0,6	1,3	1,28	Oblouk 90°
										1,9	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										1,9	0,000	0,3	0,6	0,64	Zpění
										1,9	0,000	1,8	3,9	3,85	Koleno ostré (2x)
										1,9	0,000	0,0	21,3	21,30	Vyústka
CELKEM:											45,6	Pa			
17o.3b	1650	1,5	3,8	0,1	0,392	0,350	X	0,500	0,472	2,6	0,194	0,0	0,0	0,29	Rovné potrubí
										2,6	0,000	0,6	2,4	2,44	Oblouk 90°
										2,6	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										2,6	0,000	0,3	1,2	1,22	Odbočka
17o.3a	825	2,0	2,0	0,1	0,382	0,350	X	0,350	0,395	1,9	0,125	0,0	0,0	0,25	Rovné potrubí
										1,9	0,000	0,6	1,2	1,24	Zúžení (2x)
										1,9	0,000	0,9	1,9	1,87	Koleno ostré
										1,9	0,000	0,0	21,3	21,30	vyústka
CELKEM:											38,6	Pa			
18o.3	550	2,0	2,0	0,1	0,312	0,300	X	0,250	0,309	2,0	0,125	0,0	0,0	0,25	Rovné potrubí
										2,0	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										2,0	0,000	0,3	0,7	0,71	Rozšíření
										2,0	0,000	0,9	2,1	2,13	Koleno ostré
										2,0	0,000	0,3	0,7	0,71	Vyústka
CELKEM:											13,8	Pa			

Vedlejší větev - vyústky bez HEPA filtrů - místnost č. 201,202,203,204,205,206,207,208															
20o.3	2825	1,2	4,5	0,2	0,471	0,425	X	0,600	0,570	3,1	0,211	0,0	0,0	0,25	Rovné potrubí
										3,1	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										3,1	0,000	0,3	1,7	1,71	Zúžení
	2825	9,3	4,5	0,2	0,471	0,425	X	0,425	0,480	4,3	0,485	0,0	0,0	4,51	Rovné potrubí
21o.3										4,3	0,000	0,6	6,6	6,57	Oblouk 90°
										4,3	0,000	0,3	3,3	3,29	Odbočka
	1625	3,0	4,0	0,1	0,379	0,400	X	0,425	0,465	2,7	0,205	0,0	0,0	0,62	Rovné potrubí
										2,7	0,000	0,3	1,3	1,30	Zúžení
22o.3										2,7	0,000	0,5	1,9	1,94	Oblouk 30°(2x)
										2,7	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										2,7	0,000	0,3	1,3	1,30	Odbočka
	1300	3,0	3,5	0,1	0,363	0,400	X	0,350	0,422	2,6	0,220	0,0	0,0	0,66	Rovné potrubí
23o.3										2,6	0,000	0,3	1,2	1,20	Zúžení
										2,6	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										2,6	0,000	0,9	3,6	3,60	T-spoj (dělení)
	975	4,0	3,0	0,1	0,339	0,300	X	0,350	0,366	2,6	0,266	0,0	0,0	1,06	Rovné potrubí
24o.3										2,6	0,000	0,3	1,2	1,20	Odbočka
	650	1,0	2,5	0,1	0,303	0,250	X	0,300	0,309	2,4	0,300	0,0	0,0	0,30	Rovné požúžení
										2,4	0,000	1,8	6,1	6,14	Koleno ostré (2x)
	650	4,5	2,5	0,1	0,303	0,300	X	0,250	0,309	2,4	0,300	0,0	0,0	1,35	Rovné potrubí
25o.3										2,4	0,000	1,2	4,1	4,10	Oblouk 90°(2x)
										2,4	0,000	0,9	3,1	3,07	T-spoj (dělení)
	500	1,2	2,0	0,1	0,297	0,300	X	0,255	0,312	1,8	0,178	0,0	0,0	0,21	Rovné potrubí
										1,8	0,000	0,3	0,6	0,58	Zúžení
										1,8	0,000	0,3	0,6	0,58	Odbočka
										1,8	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
	500	2,0	2,0	0,1	0,297	0,200		0,200	4,4	0,800	0,0	0,0	1,60	Flexi potrubí	
									4,4	0,000	0,0	30,3	30,30	Vyústka	
CELKEM:											117,4	Pa			

Vedlejší větve - vyústky bez HEPA filtrů - místnost č. 201,202,203,204,205,206,207,208 (napojení)															
20o.3c	1200	3,0	4,5	0,1	0,307	0,350	X	0,255	0,337	3,7	0,587	0,0	0,0	1,76	Rovné potrubí
										3,7	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										3,7	0,000	0,6	4,9	4,87	Oblouk 45°(2x)
										3,7	0,000	0,3	2,4	2,43	Odbočka
20o.3	800	1,3	3,3	0,1	0,293	0,350	X	0,255	0,337	2,5	0,290	0,0	0,0	0,38	Rovné potrubí
										2,5	0,000	0,3	1,1	1,11	Odbočka
20o.3a	400	1,3	2,0	0,1	0,266	0,250	X	0,255	0,285	1,7	0,182	0,0	0,0	0,24	Rovné potrubí
										1,7	0,000	0,3	0,5	0,51	Rozšíření
										1,7	0,000	0,3	0,5	0,51	Odbočka
	400	0,8	2,0	0,1	0,266	0,200		0,200	0,200	3,5	0,800	0,0	0,0	0,64	Flexi potrubí
									3,5	0,000	0,0	13,0	13,00	Vyústka	
CELKEM:											35,5	Pa			
22o.3										1,4	0,000	0,9	1,0	1,05	T-spoj (dělení)
	325	5,0	3,5	0,0	0,181	0,255	X	0,255	0,288	1,4		0,0	0,0	0,00	Rovné potrubí
										1,4	0,000	0,3	0,3	0,35	Přechod
										1,4	0,000	3,6	4,2	4,18	Oblouk 90° (4x)
										1,4	0,000	0,3	0,3	0,35	Odbočka
										1,4	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
	325	1,4	2,0	0,0	0,240	0,200		0,200	2,9	0,800	0,0	0,0	1,12	Flexi potrubí	
									2,9	0,000	0,0	13,0	13,00	Vyústka	
CELKEM:											30,0	Pa			
24o.3	150	1,5	2,0	0,0	0,163	0,255	X	0,255	0,288	0,6	0,125	0,0	0,0	0,19	Rovné potrubí
										0,6	0,000	0,3	0,1	0,06	Zúžení
										0,6	0,000	0,3	0,1	0,06	Odbočka
	100	1,5	2,0	0,0	0,133	0,255	XI	0,255	0,288	0,4	0,095	0,0	0,0	0,14	Rovné potrubí
										0,4	0,000	0,6	0,1	0,06	Oblouk 90
										0,4	0,000	0,3	0,0	0,03	Odbočka
	100	1,3	2,0	0,0	0,133	0,200		0,200	0,9	0,800	0,0	0,0	1,04	Flexi potrubí	
									0,9	0,000	0,0	5,0	5,00	Talířový ventil	
CELKEM:											6,6	Pa			

PŘÍVOD:

Z VÝKRESU		HODNOTY										TLAKOVÁ ZTRÁTA CELKEM		POZNÁMKA
		PŘEDBĚŽNÉ					SKUTEČNÉ							
č.	V	L	v'	S	d'	AxB	d	v	R	ξ	Z	Z+R*L	-	
-	m ³ /h	m	m/s	m ²	m	m	m	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	-	
PŘÍVOD: Zařízení č.3 - sání a výtlač (strojovna a střecha)														
1S-VZT3	29920	0,0	2,0	4,2	2,301	3,000 X 1,500	2,394	1,8	0,000	0,0	40,0	40,00	Protidešťová žaluzie	
								1,8	0,000	0,3	0,6	0,61	Rozšíření	
	29920	13,5	5,0	1,7	1,455	1,500 X 1,150	1,482	4,8	0,158	0,0	0,0	2,13	Rovné potrubí	
								4,8	0,000	1,2	16,5	16,50	Oblouk 90° (2x)	
								4,8	0,000	0,6	8,3	8,25	Oblouk 45° (2x)	
								4,8	0,000	0,3	4,1	4,13	Odbočka	
								4,7	0,000	0,3	4,0	3,96	Rozšíření	
	22860	3,0	5,0	1,3	1,272	1,170 X 1,150	1,309	4,7	0,172	0,0	0,0	0,52	Rovné potrubí	
								4,7	0,000	0,3	4,0	3,96	Odbočka	
	15600	11,1	5,0	0,9	1,051	1,170 X 1,500	1,495	2,5	0,041	0,0	0,0	0,46	Rovné potrubí	
								2,5	0,000	0,6	2,2	2,17	Oblouk 90°	
								2,5	0,000	0,3	1,1	1,08	Zúžení	
	15600	4,0	5,0	0,9	1,051	1,170 X 0,800	1,092	4,6	0,229	0,0	0,0	0,92	Rovné potrubí	
								4,6	0,000	0,3	3,8	3,81	Zúžení	
							4,6	0,000	0,9	11,4	11,43	Koleno pravouhlé		
							4,6	0,000	0,7	8,9	8,89	Vstup do jednotky		
CELKEM:											108,81	Pa		
2V.3	15600	0,0	5,0	0,9	1,051	1,220 X 1,100	1,307	3,2	0,000	1,0	6,2	6,18	Výstup z jednotky	
								3,2	0,000	0,3	1,9	1,85	Zúžení	
	15600	16,7	5,0	0,9	1,051	1,200 X 0,800	1,106	4,5	0,194	0,0	0,0	3,24	Rovné potrubí	
								4,5	0,000	1,2	14,5	14,49	Oblouk 90° (2x)	
								4,5	0,000	0,9	10,9	10,87	Asymetrický oblouk	
							4,5	0,000	0,8	9,7	9,66	T-spoj		
CELKEM:											46,28	Pa		

PŘÍVOD: Zařízení č.3 - výtlač (Dospávací pokoj) - kritická větev													
1p.3	11400	9,4	5,0	0,6	0,898	1,200 X 0,600	0,958	4,4	0,228	0,0	0,0	2,14	Rovné potrubí
								4,4	0,000	0,6	6,9	6,88	T-spoj
2p.3	8600	3,0	4,8	0,5	0,796	0,900 X 0,600	0,829	4,4	0,260	0,0	0,0	0,78	Rovné potrubí
								4,4	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
								4,4	0,000	0,3	3,5	3,48	Odbočka
3p.3	8175	1,7	4,6	0,5	0,793	0,900 X 0,600	0,829	4,2	0,236	0,0	0,0	0,40	Rovné potrubí
								4,2	0,000	0,3	3,1	3,14	Odbočka
4p.3	7275	4,7	4,4	0,5	0,765	0,900 X 0,600	0,829	3,7	0,190	0,0	0,0	0,89	Rovné potrubí
								3,7	0,000	0,3	2,5	2,49	Odbočka
5p.3	6850	2,2	4,2	0,5	0,760	0,900 X 0,600	0,829	3,5	0,171	0,0	0,0	0,38	Rovné potrubí
								3,5	0,000	0,3	2,2	2,21	Odbočka
	6050	2,2	4,0	0,4	0,732	0,800 X 0,550	0,749	3,8	0,224	0,0	0,0	0,49	Rovné potrubí
6p.3								3,8	0,000	0,3	2,6	2,59	Zúžení
								3,8	0,000	0,3	2,6	2,59	Odbočka
	5400	4,8	3,8	0,4	0,709	0,800 X 0,500	0,714	3,8	0,232	0,0	0,0	1,11	Rovné potrubí
7p.3								3,8	0,000	0,3	2,5	2,50	Zúžení
								3,8	0,000	0,3	2,5	2,50	Odbočka
	4975	7,1	3,6	0,4	0,699	0,800 X 0,500	0,714	3,5	0,200	0,0	0,0	1,42	Rovné potrubí
8p.3								3,5	0,000	0,6	4,2	4,24	Oblouk 90°
								3,5	0,000	0,3	2,1	2,12	Odbočka
	4550	2,6	3,4	0,4	0,688	0,750 X 0,500	0,691	3,4	0,197	0,0	0,0	0,51	Rovné potrubí
9p.3								3,4	0,000	0,3	2,0	2,02	Zúžení
								3,4	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
	4050	1,5	3,2	0,4	0,669	0,700 X 0,500	0,668	3,2	0,188	0,0	0,0	0,28	Rovné potrubí
10p.3								3,2	0,000	0,3	1,8	1,84	Zúžení
								3,2	0,000	0,3	1,8	1,84	Odbočka

11p.3	3550	2,6	3,0	0,3	0,647	0,650	X	0,500	0,643	3,0	0,176	0,0	0,0	0,46	Rovné potrubí				
										3,0	0,000	0,3	1,6	1,64	Zúžení				
										3,0	0,000	0,3	1,6	1,64	Odbočka				
12p.3	2700	2,0	2,8	0,3	0,584	0,500	X	0,500	0,564	3,0	0,201	0,0	0,0	0,40	Rovné potrubí				
										3,0	0,000	0,3	1,6	1,60	Zúžení				
										3,0	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka				
13p.3	2160	3,8	2,6	0,2	0,542	0,500	X	0,450	0,535	2,7	0,173	0,0	0,0	0,66	Rovné potrubí				
										2,7	0,000	0,3	1,3	1,26	Zúžení				
										2,7	0,000	0,3	1,3	1,26	Odbočka				
14p.3	1620	1,5	2,4	0,2	0,489	0,450	X	0,450	0,508	2,2	0,133	0,0	0,0	0,20	Rovné potrubí				
										2,2	0,000	0,6	1,8	1,76	Oblouk 90°				
	1620	2,3	2,4	0,2	0,489	0,400	X	0,450	0,479	2,5	0,178	0,0	0,0	0,41	Rovné potrubí				
15p.3										2,5	0,000	0,3	1,1	1,11	Zúžení				
										2,5	0,000	0,3	1,1	1,11	Odbočka				
	1080	1,8	2,2	0,1	0,417	0,400	X	0,325	0,407	2,3	0,190	0,0	0,0	0,34	Rovné potrubí				
16p.3										2,3	0,000	0,3	0,9	0,95	Zúžení				
										2,3	0,000	0,3	0,9	0,95	Odbočka				
	540	2,3	2,0	0,1	0,309	0,250	X	0,300	0,309	2,0	0,213	0,0	0,0	0,49	Rovné potrubí				
16p.3										2,0	0,000	0,3	0,7	0,71	Zúžení				
										2,0	0,000	0,3	0,7	0,71	Odbočka				
	540	1,0	2,0	0,1	0,309	0,200			0,200	4,8	0,800	0,0	0,0	0,80	Flexi potrubí				
														4,8	0,000	0,0	594,0	594,0	Vyústka (297 Pa)
														CELKEM:		692,90	Pa		

CELKOVÁ TLAKOVÁ ZTRÁTA						
CTZ	Zařízení č.2 - sání (strojovna a střecha) - (úsek 1)				108,8	Pa
	Zařízení č.2 - výtlač (strojovna a střecha) - (úsek 2)				46,3	Pa
	Zařízení č.2 - výtlač (Operační sály) - kritická větev (úseky 2-6)				692,9	Pa
	Požární klapka				30,0	Pa
	Tlumič hluku				50,0	Pa
					CELKEM:	928,0 Pa

Vedlejší větve připojené na hlavní větev																			
11p.3.b	850	5,6	3,0	0,1	0,317	0,250	X	0,300	0,309	3,1	0,491	0,0	0,0	2,75	Rovné potrubí				
										3,1	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka				
										3,1	0,000	0,3	1,7	1,71	Odbočka				
11p.3.a	400	2,3	2,5	0,0	0,238	0,250	X	0,250	0,282	1,8	0,191	0,0	0,0	0,44	Rovné potrubí				
										1,8	0,000	0,3	0,6	0,58	Zúžení				
										1,8	0,000	0,3	0,6	0,58	Odbočka				
11p.3.d	400	1,2	2,0	0,1	0,266	0,200			0,200	3,5	0,800	0,0	0,0	0,96	Flexi potrubí				
										3,5	0,000	0,0	212,0	212,00	Vyústka				
															CELKEM:	229,0 Pa			
11p.3.e	450	1,5	2,5	0,1	0,252	0,200	X	0,250	0,252	2,5	0,413	0,0	0,0	0,62	Rovné potrubí				
										2,5	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka				
										2,5	0,000	0,3	1,1	1,11	Odbočka				
11p.3.d	300	2,0	2,3	0,0	0,217	0,200	X	0,250	0,252	1,7	0,197	0,0	0,0	0,39	Rovné potrubí				
										1,7	0,000	0,3	0,5	0,51	Odbočka				
	300	0,9	2,0	0,0	0,230	0,200			0,200	2,7	0,800	0,0	0,0	0,72	Flexi potrubí				
														2,7	0,000	0,0	155,0	155,00	Vyústka
														CELKEM:	168,4 Pa				
6p.3b	650	2,5	4,0	0,0	0,240	0,200	X	0,250	0,252	3,6	0,813	0,0	0,0	2,03	Rovné potrubí				
										3,6	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka				
										3,6	0,000	0,3	2,3	2,30	Odbočka				
6p.3a	400	7,4	3,0	0,0	0,217	0,200	X	0,250	0,252	2,2	0,335	0,0	0,0	2,48	Rovné potrubí				
										2,2	0,000	0,3	0,9	0,86	Odbočka				
	400	0,9	2,0	0,1	0,266	0,200			0,200	3,5	0,800	0,0	0,0	0,72	Flexi potrubí				
														3,5	0,000	0,0	212,0	212,00	Vyústka
														CELKEM:	230,4 Pa				

5p3.c	800	1,6	4,2	0,1	0,260	0,325	X	0,325	0,367	2,1	0,189	0,0	0,0	0,30	Rovné potrubí
										2,1	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										2,1	0,000	0,9	2,4	2,35	T-spoj (dělení)
5p3.b	600	1,5	3,5	0,0	0,246	0,325	X	0,325	0,367	1,6	0,112	0,0	0,0	0,17	Rovné potrubí
										1,6	0,000	0,3	0,5	0,46	Zúžení
	600	2,0	3,0	0,1	0,266	0,275	X	0,325	0,337	1,9	0,169	0,0	0,0	0,34	Rovné potrubí
5p3a										1,9	0,000	0,9	1,9	1,93	T-spoj (dělení)
	450	1,0	2,5	0,1	0,252	0,250	X	0,250	0,282	2,0	0,239	0,0	0,0	0,24	Rovné potrubí
										2,0	0,000	0,3	0,7	0,71	Zúžení
										2,0	0,000	0,3	0,7	0,71	Odbočka
	450	1,0	2,0	0,1	0,282	0,200			0,200	4,0	0,800	0,0	0,0	0,80	Flexi potrubí
									4,0	0,000	0,0	99,0	99,00	Vyústka	
CELKEM: 117,0 Pa															
5p3c	200	2,0	2,5	0,0	0,168	0,200	X	0,250	0,252	1,1	0,099	0,0	0,0	0,20	Rovné potrubí
										1,1	0,000	0,3	0,2	0,22	Zúžení
										1,1	0,000	0,3	0,2	0,22	odbočka
	200	0,9	2,0	0,0	0,188	0,200			0,200	1,8	0,800	0,0	0,0	0,72	Flexi potrubí
									1,8	0,000	0,0	99,0	99,00	Vyústka	
CELKEM: 100,3 Pa															
5p3b	150	1,8	2,0	0,0	0,163	0,175	X	0,255	0,238	0,9	0,050	0,0	0,0	0,09	Rovné potrubí
										0,9	0,000	0,3	0,1	0,14	Zúžení
										0,9	0,000	0,3	0,1	0,14	Odbočka
	150	1,5	2,0	0,0	0,163	0,200			0,200	1,3	0,800	0,0	0,0	1,20	Flexi potrubí
									1,3	0,000	0,0	72,0	72,00	vyústka	
CELKEM: 73,6 Pa															
3p3.c	900	1,6	4,2	0,1	0,275	0,325	X	0,325	0,367	2,4	0,189	0,0	0,0	0,30	Rovné potrubí
										2,1	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										2,1	0,000	0,9	2,4	2,35	T-spoj (dělení)
	700	1,8	3,5	0,1	0,266	0,325	X	0,325	0,367	1,8	0,112	0,0	0,0	0,20	Rovné potrubí
										1,6	0,000	0,3	0,5	0,46	Zúžení
3p3.b	700	2,0	3,0	0,1	0,287	0,275	X	0,325	0,337	2,2	0,169	0,0	0,0	0,34	Rovné potrubí
										1,9	0,000	0,9	1,9	1,93	T-spoj (dělení)
	3p3a	450	1,0	2,5	0,1	0,252	0,250	X	0,250	0,282	2,0	0,239	0,0	0,0	0,24
									2,0	0,000	0,3	0,7	0,71	Zúžení	
									2,0	0,000	0,3	0,7	0,71	Odbočka	
450		1,0	2,0	0,1	0,282	0,200			0,200	4,0	0,800	0,0	0,0	0,80	Flexi potrubí
									4,0	0,000	0,0	99,0	99,00	Vyústka	
CELKEM: 117,0 Pa															
3p3c	200	2,0	2,5	0,0	0,168	0,200	X	0,250	0,252	1,1	0,099	0,0	0,0	0,20	Rovné potrubí
										1,1	0,000	0,3	0,2	0,22	Zúžení
										1,1	0,000	0,3	0,2	0,22	odbočka
	200	0,9	2,0	0,0	0,188	0,200			0,200	1,8	0,800	0,0	0,0	0,72	Flexi potrubí
									1,8	0,000	0,0	99,0	99,00	Vyústka	
CELKEM: 100,3 Pa															
3p3b	250	1,8	2,0	0,0	0,210	0,175	X	0,255	0,238	1,6	0,050	0,0	0,0	0,09	Rovné potrubí
										0,9	0,000	0,3	0,1	0,14	Zúžení
										0,9	0,000	0,3	0,1	0,14	Odbočka
	250	1,5	2,0	0,0	0,210	0,200			0,200	2,2	0,800	0,0	0,0	1,20	Flexi potrubí
									1,3	0,000	0,0	72,0	72,00	vyústka	
CELKEM: 73,6 Pa															

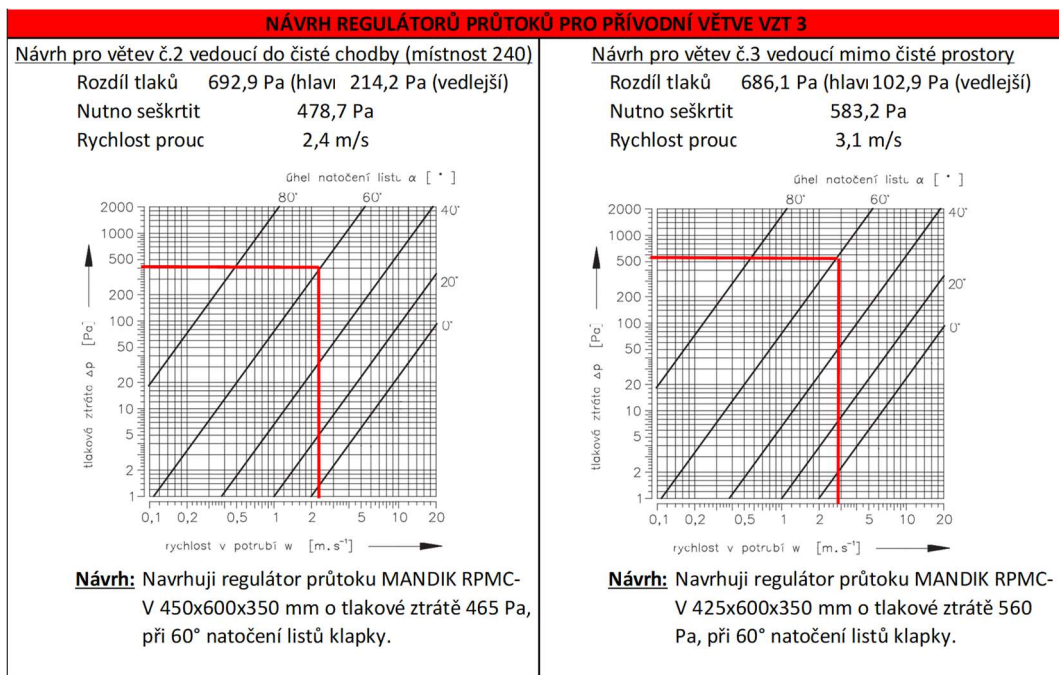
Vedlejší větev - Čistá chodba (m.č. 240)															
17p.3	4200	5,0	4,5	0,3	0,575	0,450	X	0,600	0,586	4,3	0,000	0,3	3,3	3,32	Zúžení
										4,3	0,377	0,0	0,0	0,00	Rovné potrubí
										4,3	0,000	0,5	4,9	4,93	Oblouk 30° (2x)
										4,3	0,000	0,0	465,0	465,00	Regulátor průtoku
										4,3	0,000	0,6	6,6	6,57	Oblouk 90°
										4,3	0,000	0,3	3,3	3,29	Odbočka
18p.3	3900	4,5	4,1	0,3	0,582	0,450	X	0,550	0,562	4,4	0,405	0,0	0,0	1,82	Rovné potrubí
										4,4	0,000	0,3	3,4	3,44	Zúžení
										4,4	0,000	0,3	3,4	3,44	Odbočka
19p.3	3600	2,5	3,7	0,3	0,587	0,450	X	0,500	0,535	4,4	0,441	0,0	0,0	1,10	Rovné potrubí
										4,4	0,000	0,3	3,4	3,44	Zúžení
										4,4	0,000	0,3	3,4	3,44	Odbočka

20p.3	2850	3,0	3,3	0,2	0,553	0,450	X	0,450	0,508	3,9	0,371	0,0	0,0	1,11	Rovné potrubí
										3,9	0,000	0,3	2,7	2,70	Zúžení
										3,9	0,000	0,3	2,7	2,70	Odbočka
21p.3	2100	3,0	2,9	0,2	0,506	0,450	X	0,400	0,479	3,2	0,284	0,0	0,0	0,85	Rovné potrubí
										3,2	0,000	0,3	1,8	1,82	Zúžení
										3,2	0,000	0,3	1,8	1,82	Odbočka
22p.3	1350	3,0	2,5	0,2	0,437	0,350	X	0,350	0,395	3,1	0,328	0,0	0,0	0,98	Rovné potrubí
										3,1	0,000	0,3	1,7	1,71	Zúžení
										3,1	0,000	0,3	1,7	1,71	Odbočka
23p.3	600	2,5	2,1	0,1	0,318	0,300	X	0,250	0,309	2,2	0,259	0,0	0,0	0,65	Rovné potrubí
										2,2	0,000	0,3	0,9	0,86	Zúžení
										2,2	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										2,2	0,000	0,3	0,9	0,86	Odbočka
24p.3	300	3,0	2,0	0,0	0,230	0,250	X	0,200	0,252	1,7	0,197	0,0	0,0	0,59	Rovné potrubí
										1,7	0,000	0,3	0,5	0,51	Zúžení
										1,3	0,000	0,3	0,3	0,30	Odbočka
	300	0,5	2,0	0,0	0,230	0,200	X	0,200	0,226	2,1	0,337	0,0	0,0	0,17	Rovné potrubí
										1,3	0,000	0,0	150,0	150,00	Vyústka
CELKEM:										679,2 Pa					

Vedlejší větev - vyústky bez HEPA filtrů - místnost č. 201,202,203,204,205,206,207,208															
25p.3	2800	0,5	4,8	0,2	0,454	0,425	X	0,600	0,570	3,1	0,208	0,0	0,0	0,10	Rovné potrubí
										3,1	0,000	0,0	560,0	560,00	Regulátor průtoku
										3,1	0,000	0,3	1,7	1,71	Zúžení
26p.3	2800	3,0	4,6	0,2	0,467	0,425	X	0,400	0,465	4,6	0,554	0,0	0,0	1,66	Rovné potrubí
										4,6	0,000	0,3	3,8	3,76	Odbočka
27p.3	2600	1,2	4,3	0,2	0,463	0,425	X	0,400	0,465	4,2	0,484	0,0	0,0	0,58	Rovné potrubí
										4,2	0,000	0,3	3,1	3,14	Odbočka
28p.3	2400	1,2	4,1	0,2	0,458	0,425	X	0,400	0,465	3,9	0,417	0,0	0,0	0,50	Rovné potrubí
										3,9	0,000	0,3	2,7	2,70	Odbočka
29p.3	2200	1,2	3,8	0,2	0,453	0,425	X	0,400	0,465	3,6	0,356	0,0	0,0	0,43	Rovné potrubí
										3,6	0,000	0,3	2,3	2,30	Odbočka
30p.3	2000	2,7	3,6	0,2	0,446	0,425	X	0,400	0,465	3,3	0,299	0,0	0,0	0,81	Rovné potrubí
										3,3	0,000	0,3	1,9	1,94	Zúžení
										3,3	0,000	0,6	3,9	3,87	Oblouk 90°
	2000	4,9	3,3	0,2	0,463	0,425	X	0,350	0,435	3,7	0,418	0,0	0,0	2,05	Rovné potrubí
31p.3										3,7	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										3,7	0,000	0,3	2,4	2,43	Odbočka
32p.3	1625	1,3	3,1	0,1	0,434	0,425	X	0,350	0,435	3,0	0,286	0,0	0,0	0,37	Rovné potrubí
										3,0	0,000	0,9	4,8	4,80	T-spoj
33p.3	1375	4,0	2,8	0,1	0,417	0,425	X	0,350	0,435	2,6	0,211	0,0	0,0	0,84	Rovné potrubí
										2,6	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
										2,6	0,000	0,9	3,6	3,60	T-spoj
34p.3	1125	3,0	2,6	0,1	0,395	0,425	X	0,350	0,435	2,1	0,147	0,0	0,0	0,44	Rovné potrubí
										2,1	0,000	0,3	0,8	0,78	Odbočka
	750	2,5	2,3	0,1	0,340	0,325	X	0,325	0,367	2,0	0,168	0,0	0,0	0,42	Rovné potrubí
35p.3										2,0	0,000	0,3	0,7	0,71	Zúžení
										2,0	0,000	0,3	0,7	0,71	Odbočka
	375	2,8	2,0	0,1	0,258	0,250	X	0,250	0,282	1,7	0,170	0,0	0,0	0,48	Rovné potrubí
										1,7	0,000	0,3	0,5	0,51	Zúžení
										1,7	0,000	0,3	0,5	0,51	Odbočka
36p.3	375	0,9	2,0	0,1	0,258	0,250		0,250	0,250	2,1	0,800	0,0	0,0	0,72	Flexi potrubí
										2,1	0,000	0,0	40,0	40,00	Vyústka bez HEPA
CELKEM:										662,9 Pa					

Vedlejší větve - vyústky bez HEPA filtrů - místnost č. 201,202,203,204,205,206,207,208 (napojení)															
30p.3	250	0,5	3,1	0,0	0,169	0,175	X	0,350	0,279	1,1	0,099	0,0	0,0	0,05	Rovné potrubí
										1,1	0,000	0,3	0,2	0,22	Zúžení
	250	3,0	2,7	0,0	0,183	0,175	X	0,275	0,248	1,4	0,173	0,0	0,0	0,52	Rovné potrubí
										1,4	0,000	0,3	0,3	0,35	Odbočka
										1,4	0,000	0,0	10,0	10,00	Regulační klapka
	250	1,4	2,0	0,0	0,210	0,250			0,250	1,4	0,800	0,0	0,0	1,12	Flexi potrubí
										1,4	0,000	0,0	20,0	20,00	Vyústka
										CELKEM: 32,3 Pa					
31p.3b	250	0,5	2,8	0,0	0,178	0,175	X	0,350	0,279	1,1	0,099	0,0	0,0	0,05	Rovné potrubí
										1,1	0,000	0,3	0,2	0,22	zúžení
	250	3,3	2,6	0,0	0,184	0,175	X	0,275	0,248	1,4	0,173	0,0	0,0	0,57	Rovné potrubí
										1,4	0,000	0,6	0,7	0,70	Oblouk 90°
										1,4	0,000	0,3	0,3	0,35	Odbočka
31p.3a	50	3,0	2,3	0,0	0,089	0,150	X	0,150	0,169	0,6	0,060	0,0	0,0	0,18	Rovné potrubí
										0,6	0,000	0,3	0,1	0,06	Zúžení
										0,6	0,000	0,6	0,1	0,13	Oblouk 45°(2x)
										0,6	0,000	0,3	0,1	0,06	Odbočka
	50	1,0	2,0	0,0	0,094	0,100			0,100	1,8	0,800	0,0	0,0	0,80	Flexi potrubí
										1,8	0,000	0,0	24,0	24,00	Talířový ventil
										CELKEM: 27,1 Pa					

9.3.4 Návrh regulátoru průtoku pro přívod VZT 3



10 NÁVRH VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK A ÚPRAVA VZDUCHU

- **Zařízení č. 1 – Superseptický a Aseptický operační sál**

Vzduchotechnická jednotka je navržena tak, aby byla schopna řízeně odvlhčovat vnitřní mikroklima. Na přívodní části jednotky je navržena dvoustupňová filtrace vzduchu, ohřivač, ventilátor, zvlhčovač a chladič s dohřevem.

- **Zařízení č. 2 – Superseptický a Aseptický operační sál**

Vzduchotechnická jednotka pro funkční celek 2 má stejné funkce jako vzduchotechnická jednotka č. 1.

- **Zařízení č. 3 – Přilehlé čisté prostory a ostatní prostory**

Vzduchotechnická jednotka je navržena s dvoustupňovou filtrací přívodního vzduchu, řízeným zvlhčováním pro udržení kvalitního vnitřního mikroklimatu. Dále obsahuje, ventilátor, ohřivač, deskový rekuperátor, chladič, zvlhčovač a dohřivač.

- **VRV Systém**

V objektu je navržen VRV systém (místnost 203, 217, 218,240), který slouží k dochlazení primárního vzduchu přiváděného jednotkou do interiéru. V systému je navrženo chladivo R410a.

Označení	Název místnosti	Průtok přívodního vzduchu V_{ven}	Tepelné zisky Q_{zsk}	Primární chladičí výkon: jednotky $\Delta Q_{\text{ch.vzt}} (\Delta t=4K)$	Výkon pro dochlazení $Q_{\text{vrv,rot}}$	Navržená jednotka FC	Počet otáček	V_{vrv}	Hladina akustického tlaku	Celkový výkon jedné vnitřní jednotky Q_c	Výkon vnitřní jednotky na pokrytí vlhkostní zátěže Q_{vx}	Čitelný výkon jedné vnitřní jednotky na pokrytí tepelné zátěže Q_c
		m^3/h	W	W	W							
203	Chodba	800	2030	1059	971	DAIKIN FXFQ15A	3/3	510	31,5	1,9	0,38	1,52
217	Denní místnost zaměstnanců	500	1515	662	853	DAIKIN FXZQ15A	3/3	510	31,5	1,9	0,38	1,52
218	Denní místnost lékařů	500	1395	662	733	DAIKIN FXZQ15A	3/3	510	31,5	1,9	0,38	1,52
240	Čistá chodba	1200	2380	1589	791	DAIKIN FXZQ15A	3/3	510	31,5	1,9	0,38	1,52
Suma Q_{vzt}: 3,97 kW						Suma Q_{cel}: 8,50 kW						
Návrh kondenzační jednotky:												
Výrobce: DAIKIN						Typ kondenzační jednotky: RXYCQ8A7YB1						
Jmenovitý chladičí výkon: 20,00 kW						Maximální počet jednotek: 64 ks - možnost budoucího připojení						
Výška: 1,68 m						Hladina akustického tlaku: 58 dBA						
Šířka: 0,635 m						Maximální převýšení potrubí: 30 m						
Hloubka: 0,765 m												
Typ chladiva: R410A - Mix												
Maximální délka potrubí: 300 m												

- Návrh vzduchotechnických zařízení byl proveden v softwaru AEROCAD od společnosti REMAK

10.1 Návrh vzduchotechnických jednotek

Vzduchotechnická jednotka č.1

STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení		
Druh, rozměr	AeroMaster XP 22	
Typ řídicího systému	Není	
Hmotnost (+-10%)	3 003 kg	
Umístění jednotky	Vnitřní	
Materiálové provedení		
Vnější plášť	Komaxitovaný plech (RAL 9002) (B)	
Vnitřní plášť	Komaxitovaný plech (RAL 9002) (B)	
	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	7060 m ³ /h	7110 m ³ /h
Externí tlaková rezerva	522 Pa	374 Pa
Rychlost v průřezu	1.27 m/s	1.28 m/s
Příkon ventilátorů	3.08 kW	1.96 kW
1. stupeň filtrace	M6	F9
2. stupeň filtrace	F9	-
SFP ₁	1570 W.m ³ .s	994 W.m ³ .s
	Parametry pláště dle EN1886	
	Mechanická stabilita D2(M)	
	Netěsnost skříně L1(M)	
Celkový příkon jednotky	53.79 kW	Netěsnost skříně (reál. jednotka) L3(R) @ -400Pa, L3(R) @ +400Pa
Napájecí napětí		Termická izolace T3(M)
Celkový proud I _{max}		Faktor tepelných mostů TB3(M)
SFP _{AHU}	2554 W.m ³ .s	Netěsnost mezi filtrem a rámem < 0,5 % (F9)

Model box AMXP2



Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-15.0 → 10.8 °C	66 %	
Ohřev1	10.8 → 25.0 °C	33.4 kW	80/64 °C, Voda, 0.5 kPa, 1.88 m ³ /h
Ohřev2	12.9 → 21.0 °C	19.0 kW	80/60 °C, Voda, 0.3 kPa, 0.83 m ³ /h
Chlazení	25.6 → 12.9 °C	43.4 kW	3 °C, Freon R410A (Mix), 3.5 kPa, 1051 kg/h
Vlhčení	25.0 → 25.0 °C	4 → 40 %	65.0 kg/h, 48.8 kW

Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

Hlukové parametry zařízení

	LwAokt* [dB]								LwA** [dB(A)]
Oktákové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	39	55	65	64	63	62	58	51	70
Přívod - výtlak	46	60	71	71	70	64	56	48	76
Přívod - okolí	41	47	57	52	52	48	45	35	60
Odvod - sání	37	58	64	64	63	60	55	51	70
Odvod - výtlak	42	63	67	71	71	66	61	55	76
Odvod - okolí	37	50	53	50	48	44	41	32	57

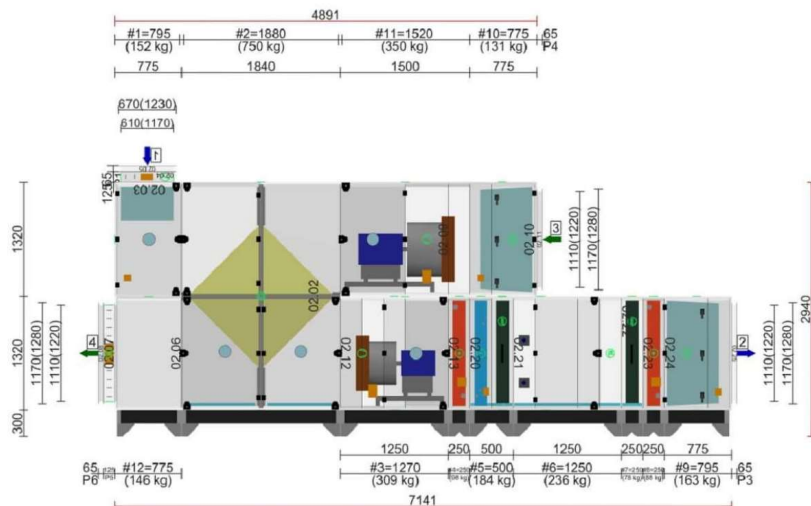
* Hladiny akustického výkonu v oktávných pásmech

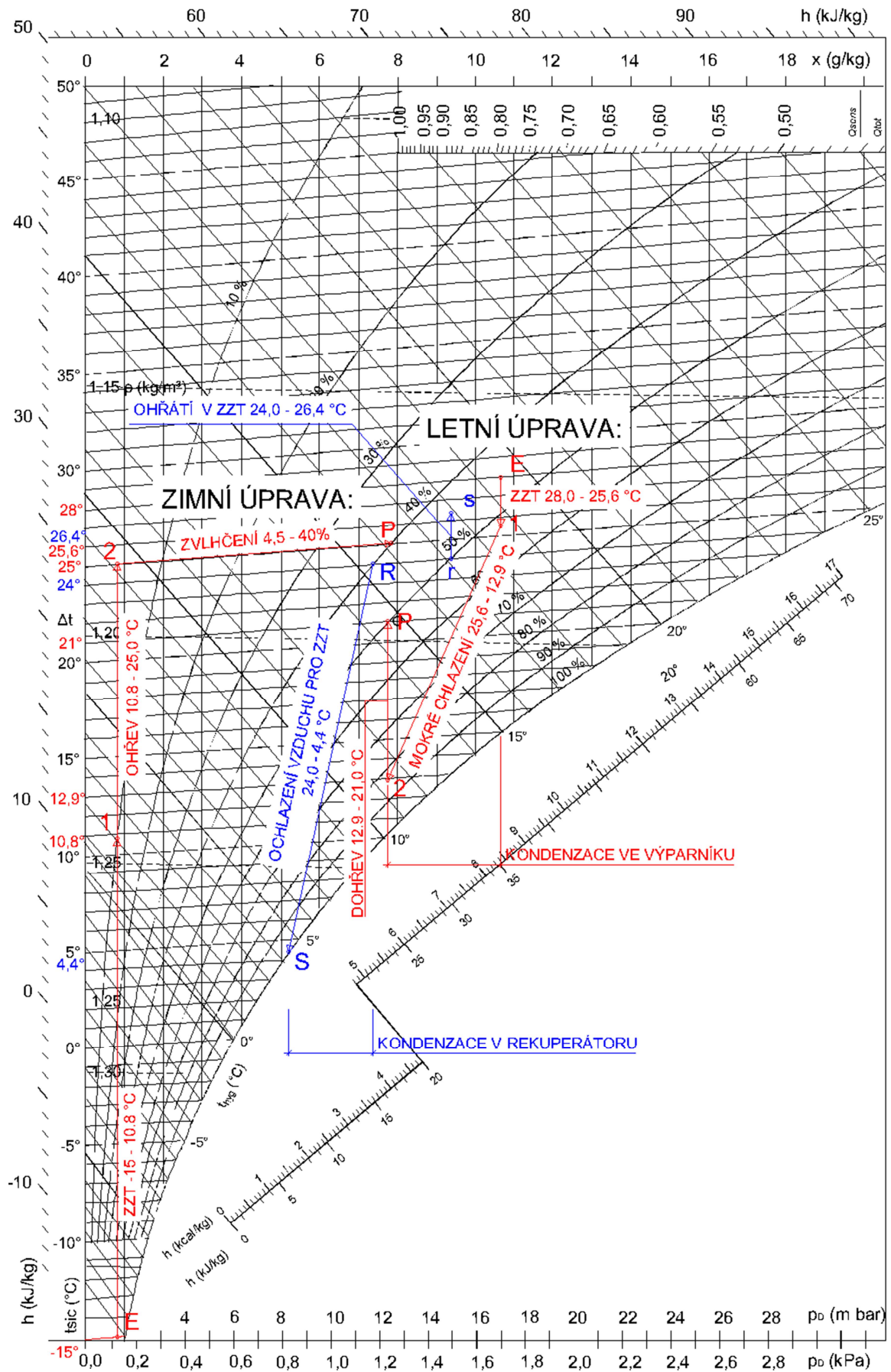
** Celková hladina akustického výkonu

GRAFICKÉ POHLEDY

Bokorys servisní strany

Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přívodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch





Obrázek 51 – h(x) diagram VZT 1

Vzduchotechnická jednotka č.2

STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

Druh, rozměr	AeroMaster XP 22	
Typ řídicího systému	Není	
Hmotnost (+-10%)	2 964 kg	
Umístění jednotky	Vnitřní	
Materiálové provedení		
Vnější plášť	Komaxitovaný plech (RAL 9002) (B)	
Vnitřní plášť	Komaxitovaný plech (RAL 9002) (B)	

Model box AMXP2



	Prívod	Odvod
Průtok vzduchu	7260 m³/h	7310 m³/h
Externí tlaková rezerva	502 Pa	365 Pa
Rychlost v průřezu	1.31 m/s	1.32 m/s
Příkon ventilátorů	3.11 kW	1.98 kW
1. stupeň filtrace	M6	F9
2. stupeň filtrace	F9	-
SFP _i	1542 W.m³.s	977 W.m³.s

Parametry pláště dle EN1886

		Mechanická stabilita	D2(M)
Celkový příkon jednotky	53.84 kW	Netěsnost skříně	L1(M)
Napájecí napětí		Netěsnost skříně (reál. jednotka)	L3(R) @ -400Pa, L3(R) @ +400Pa
Celkový proud Imax		Termická izolace	T3(M)
		Faktor tepelných mostů	TB3(M)
SFP _{AHU}	2509 W.m³.s	Netěsnost mezi filtrem a rámem	< 0,5 % (F9)

Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-15.0 -> 9.1 °C	62 %	
Ohřev1	9.1 -> 25.0 °C	38.6 kW	80/47 °C, Voda, 0.4 kPa, 1.03 m³/h
Ohřev2	13.0 -> 21.0 °C	19.1 kW	80/60 °C, Voda, 0.3 kPa, 0.84 m³/h
Chlazení	25.8 -> 13.0 °C	44.6 kW	3 °C, Freon R410A (Mix), 3.7 kPa, 1080 kg/h
Vlhčení	25.0 -> 25.0 °C	5 -> 40 %	65.0 kg/h, 48.8 kW

Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

Hlukové parametry zařízení

	LwAokt* [dB]								LwA** [dB(A)]
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Prívod - sání	40	54	66	65	64	64	60	55	71
Prívod - výtlač	46	60	71	71	70	64	56	48	76
Prívod - okolí	41	46	57	52	52	48	45	35	60
Odvod - sání	36	59	65	65	63	60	55	52	70
Odvod - výtlač	43	63	69	72	72	68	64	59	77
Odvod - okolí	37	50	54	50	49	44	41	33	57

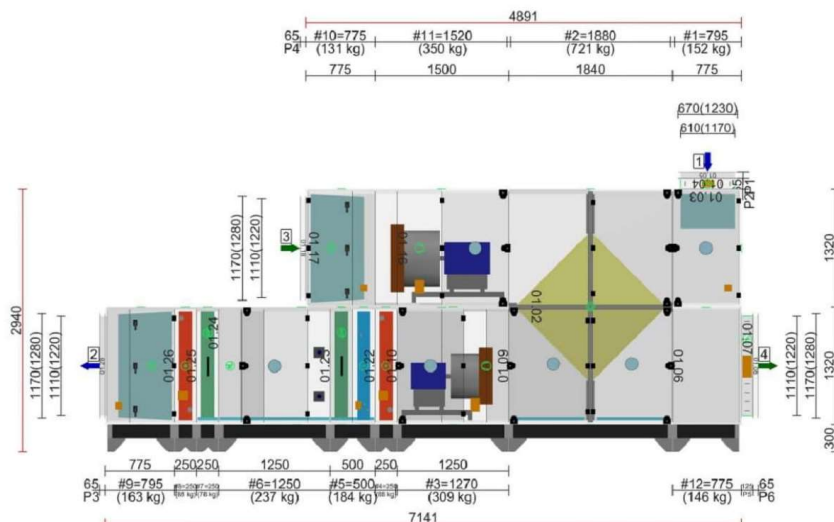
* Hladiny akustického výkonu v oktávových pásmech

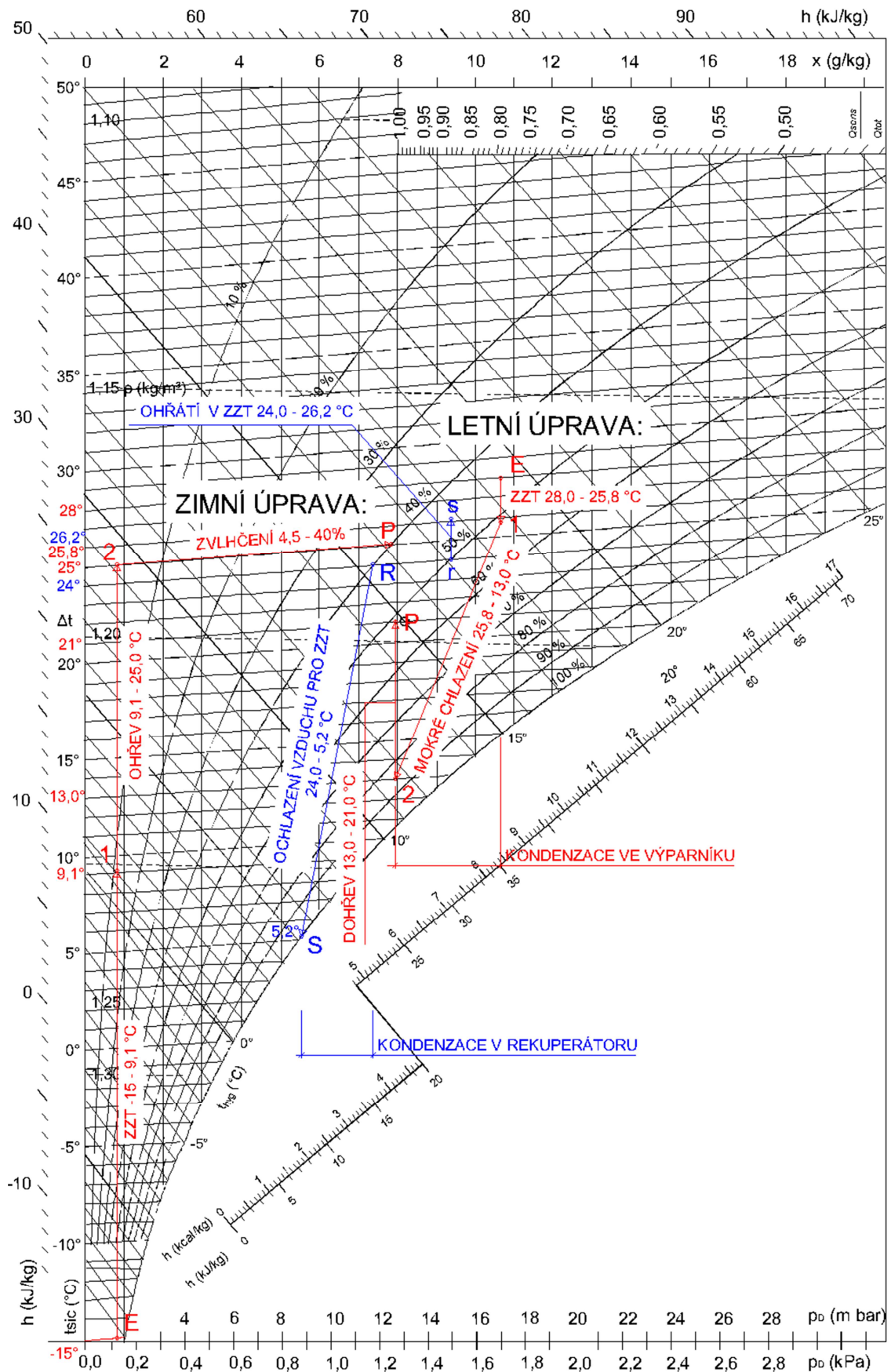
** Celková hladina akustického výkonu

GRAFICKÉ POHLEDY

Bokorys servisní strany

Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přívodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch





Obrázek 52 – h(x) diagram VZT 2

Vzduchotechnická jednotka č.3

STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

Druh, rozměr	AeroMaster XP 28	
Typ řídicího systému	Není	
Hmotnost (+-10%)	3 746 kg	
Umístění jednotky	Vnitřní	
Materiálové provedení		
Vnější plášť	Komaxitovaný plech (RAL 9002) (B)	
Vnitřní plášť	Komaxitovaný plech (RAL 9002) (B)	

Model box AMXP2



	Prívod	Odvod
Průtok vzduchu	15600 m³/h	16125 m³/h
Externí tlaková rezerva	928 Pa	462 Pa
Rychlost v průřezu	2.26 m/s	2.34 m/s
Příkon ventilátorů	10.82 kW	6.09 kW
1. stupeň filtrace	M6	F9
2. stupeň filtrace	F9	-
SFP _i	2498 W.m ³ .s	1359 W.m ³ .s

Parametry pláště dle EN1886

		Mechanická stabilita	D2(M)
Celkový příkon jednotky	151.91 kW	Netěsnost skříně	L1(M)
Napájecí napětí		Netěsnost skříně (reál. jednotka)	L3(R) @ -400Pa, L3(R) @ +400Pa
Celkový proud Imax		Termická izolace	T3(M)
		Faktor tepelných mostů	TB3(M)
SFP _{AHU}	3775 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	-15.0 -> 9.2 °C	62 %		
Ohřev1	9.2 -> 25.0 °C	82.5 kW	80/55 °C, Voda, 3.2 kPa, 2.95 m³/h	
Ohřev2	13.7 -> 19.0 °C	27.1 kW	80/60 °C, Voda, 0.6 kPa, 1.19 m³/h	
Chlazení	25.3 -> 13.7 °C	90.2 kW	0 °C, Freon R410A (Mix), 17.0 kPa, 2200 kg/h	
Vlhčení	25.0 -> 25.0 °C	4 -> 50 %	180.0 kg/h, 135.0 kW	

Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

Hlukové parametry zařízení

	LwA _{okt} * [dB]							LwA** [dB(A)]
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Prívod - sání	46	54	76	69	72	72	69	71
Prívod - výtlak	55	63	79	78	78	71	65	62
Prívod - okolí	50	50	65	59	61	56	54	49
Odvod - sání	49	62	78	74	73	70	67	74
Odvod - výtlak	56	65	81	83	84	78	76	78
Odvod - okolí	50	51	66	61	60	54	54	51

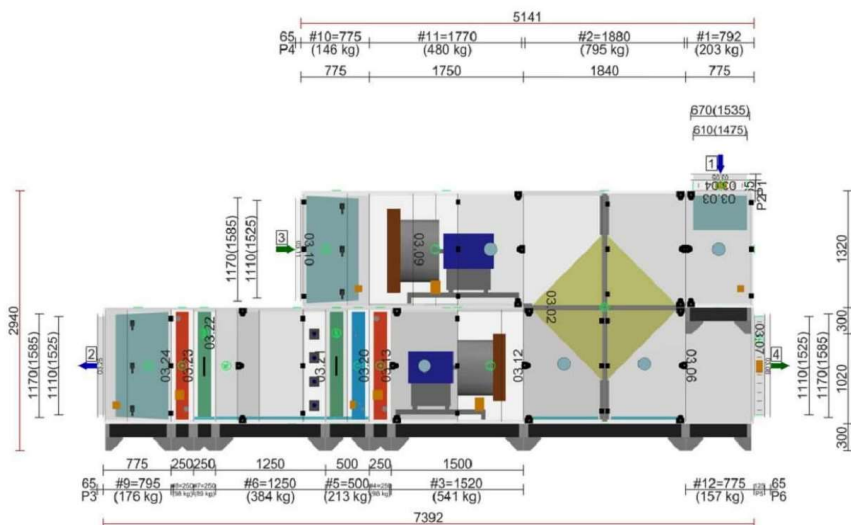
* Hladiny akustického výkonu v oktávových pásmech

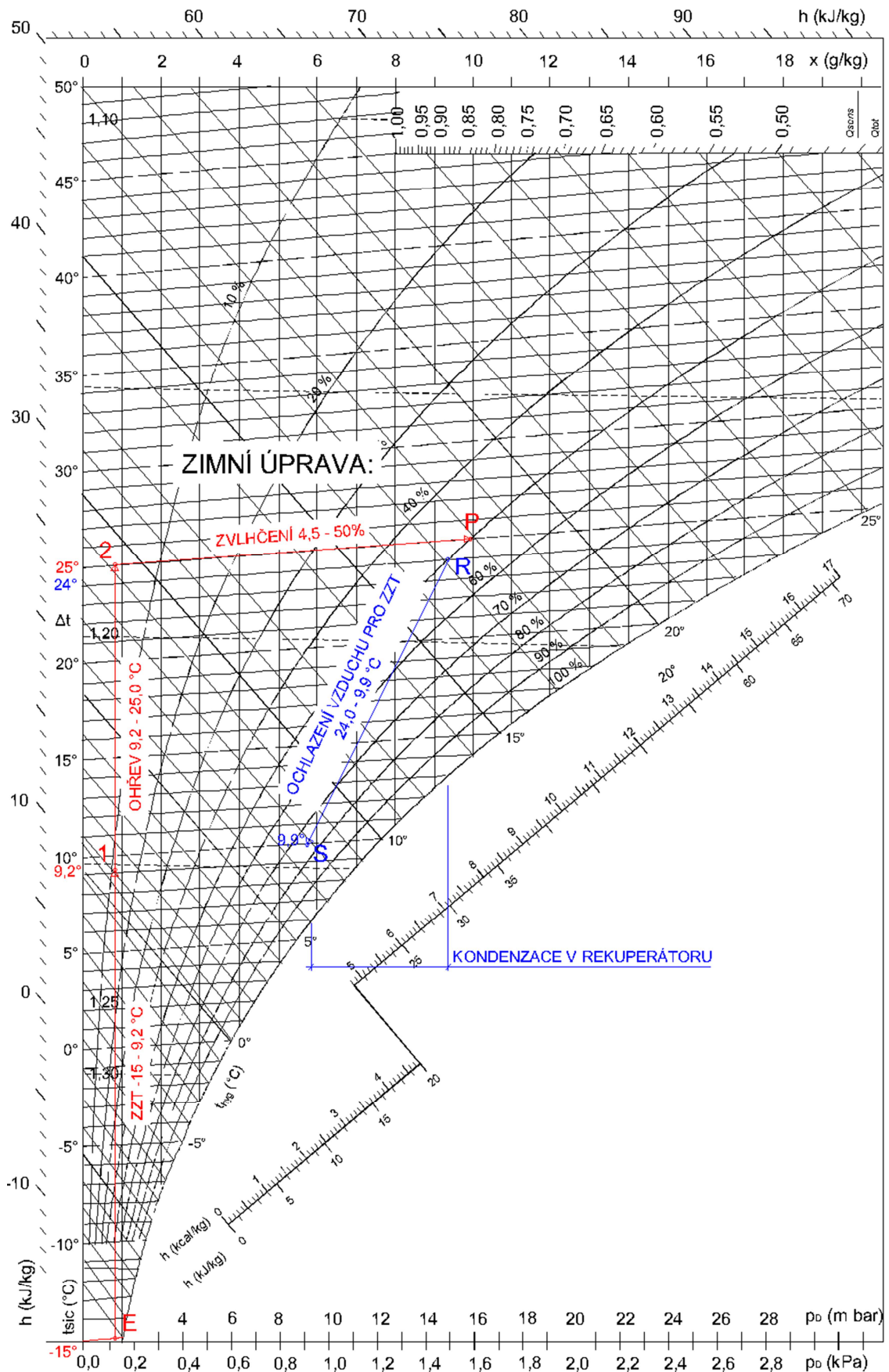
** Celková hladina akustického výkonu

GRAFICKÉ POHLEDY

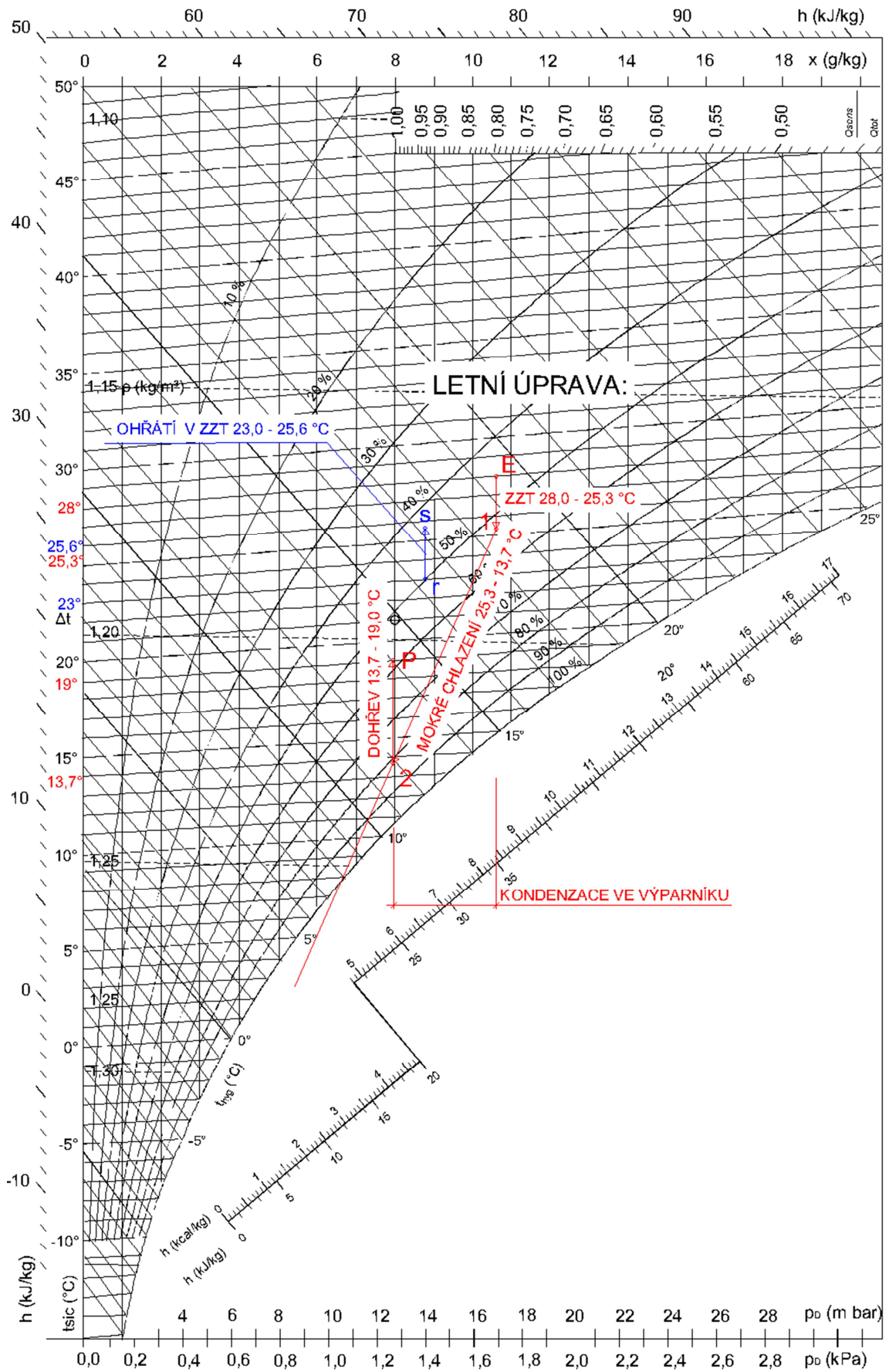
Bokorys servisní strany

Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přívodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch



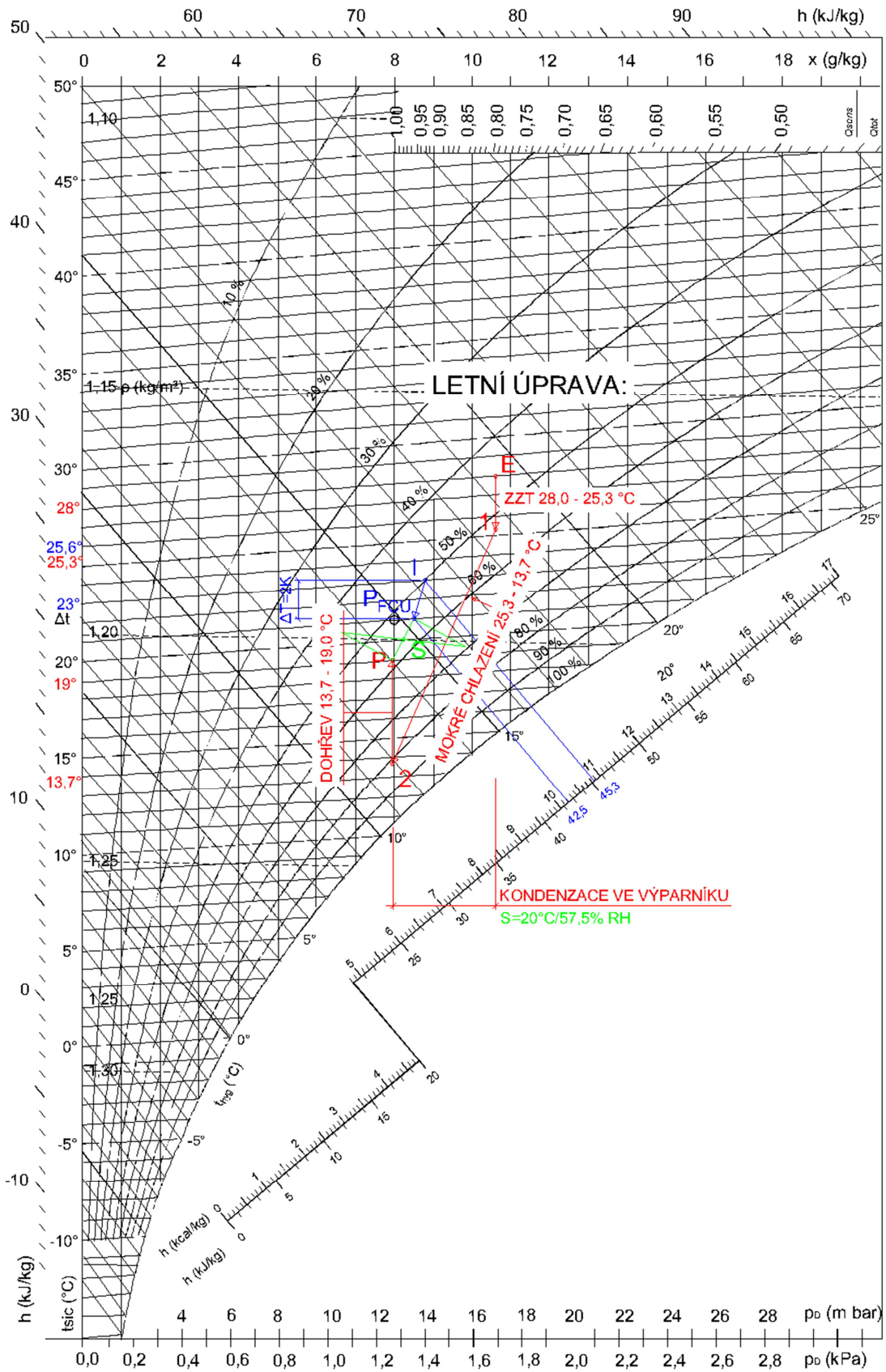


Obrázek 53 - h-(x) diagram VZT 3 v zimě



Obrázek 54 - h-x) diagram VZT 3 v létě

h-x diagram pro VRV systém – místnost 240



Obrázek 55 - h-x) diagram VZT 3 a vnitřní jednotky (mísení vzduchu)

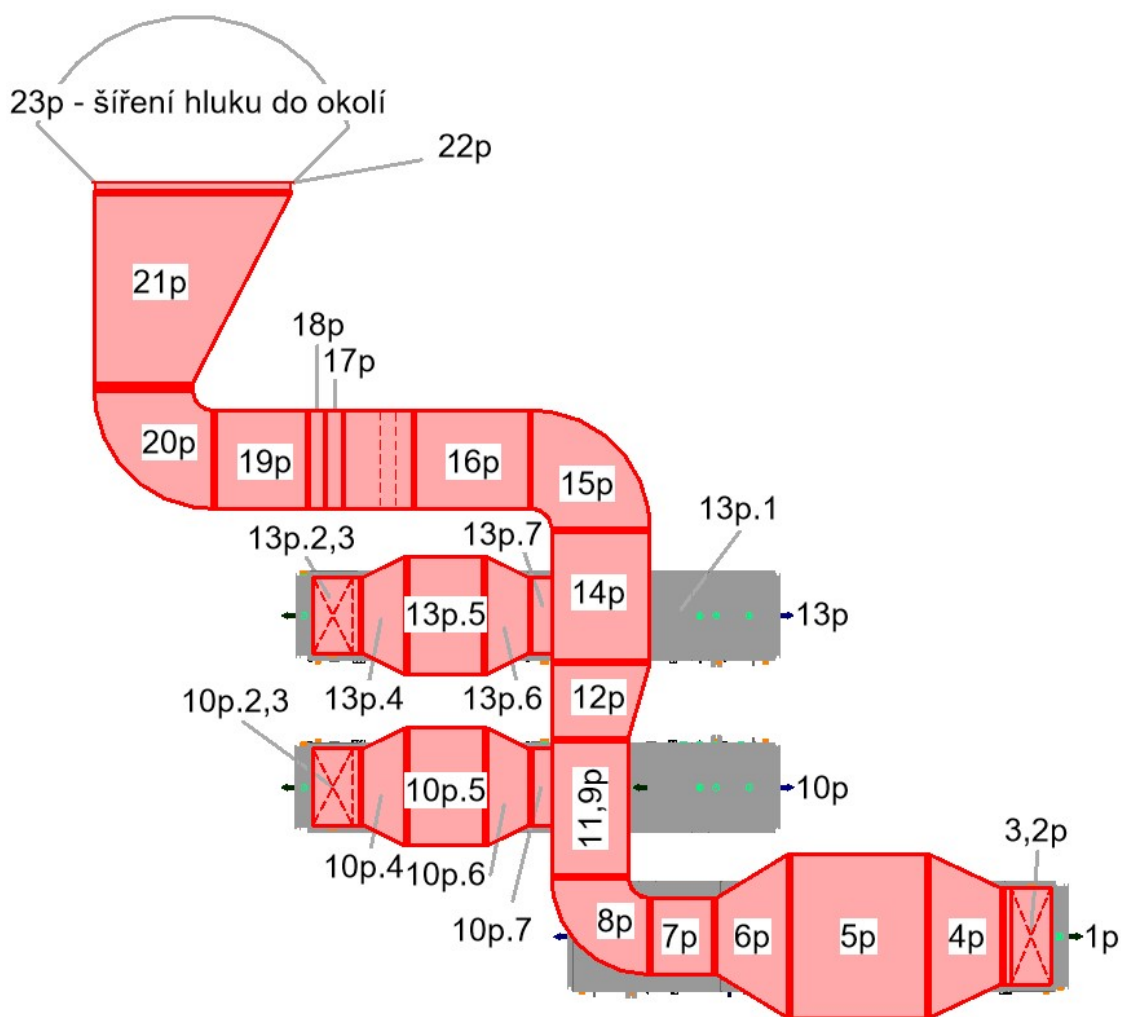
11 ÚTLUM HLUKU A NÁVRH KULISOVÝCH TLUMIČŮ

11.1 Útlum hluku do exteriéru

Výpočet útlumu hluku byl z důvodu velkých objemových průtoků proveden se započtením přirozeného útlumu i vzniku hluku v jednotlivých částech potrubního rozvodu.

- Výpočet přirozeného útlumu hluku byl proveden v rozšíření Akustika 2016 pro tabulkový procesor Microsoft Excel.
- Návrh tlumičů hluku byl proveden v softwaru MartAkustik

Hromadné sání



Obrázek 56 – Schéma výpočtu přirozeného útlumu hluku v potrubí – hromadné sání

Id. číslo prvku		Popis prvků a jejich parametrů		Oktávová pásma [Hz]										dB(A)
				31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1p		Ventilátor VZT 3 - PŘÍVOD	VÝKONA-A	0,0	19,8	37,9	67,4	65,8	72,0	73,2	70,0	69,9	80,0	
x		Poznámka:	VÝKON	20,0	46,0	54,0	76,0	69,0	72,0	72,0	69,0	71,0	80,0	
2p		Čtyřhranné potrubí rovné	ÚTLUM	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,5	
x		Délka 0,5 m	HLUK	41,7	39,7	37,7	36,7	35,7	34,7	33,7	29,7	22,7	80,0	
x		Přítok vzduchu 15600 m3/h	SOUČET	41,7	46,8	54,0	75,9	69,0	72,0	72,0	69,0	71,0	80,0	
3p		Koleno ostré bez náběhů	ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	-6,5	-5,4	-5,9	-7,0	-7,7	-8,1	58,8	
x		Šířka 1,48 m	HLUK	47,2	48,2	48,6	52,5	53,1	49,4	47,0	45,4	40,4	73,6	
x		Přítok vzduchu 15600 m3/h	SOUČET	48,3	50,6	55,1	69,5	64,0	66,2	65,1	61,4	63,0	73,6	
4p		Přechod čtyřhranný	ÚTLUM	-1,1	-0,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,7	
x		Výstupní plocha 0,90 m2	HLUK	40,7	39,2	37,7	36,2	34,7	33,2	31,7	29,7	21,7	73,6	
x		Přítok vzduchu 15600 m3/h	SOUČET	48,1	50,1	54,9	69,5	64,0	66,2	65,1	61,4	63,0	73,6	
5p		Tlumič hluku VZT 3.1	ÚTLUM	-4,0	-7,0	-12,0	-17,0	-23,0	-34,0	-31,0	-27,0	-18,0	9,5	
x		Poznámka: THKU.2500.1100.2500-3 6x KTH.100.1100.2500	HLUK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	54,7	
x			SOUČET	44,1	43,1	42,9	52,5	41,0	32,2	34,1	34,4	45,0	54,7	
6p		Přechod čtyřhranný	ÚTLUM	-0,4	-0,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,7	
x		Vstupní plocha 2,75 m2	HLUK	33,6	32,1	30,6	29,1	27,6	26,1	24,6	22,6	14,6	54,7	
x		Přítok vzduchu 15600 m3/h	SOUČET	44,1	43,2	43,0	52,5	41,2	33,2	34,5	34,7	45,0	54,7	
7p		Čtyřhranné potrubí rovné	ÚTLUM	-0,5	-0,3	-0,2	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,5	
x		Délka 1,0 m	HLUK	34,7	32,7	30,7	29,7	28,7	27,7	26,7	22,7	15,7	54,7	
x		Přítok vzduchu 15600 m3/h	SOUČET	44,1	43,2	43,0	52,5	41,4	34,2	35,2	35,0	45,0	54,7	
8p		Oblouk čtyřhranný	ÚTLUM	0,0	-0,2	-1,2	-2,2	-3,2	-4,2	-5,2	-6,2	-7,2	36,4	
x		Poloměr zaoblení 0,30 m	HLUK	31,0	30,0	30,5	28,0	25,3	17,4	11,1	3,9	0,0	52,8	
x		Přítok vzduchu 15600 m3/h	SOUČET	44,3	43,3	42,2	50,3	38,5	30,3	30,1	28,8	37,8	52,8	
9p		Čtyřhranné potrubí rovné	ÚTLUM	-0,5	-0,3	-0,2	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,5	
x		Délka 1,0 m	HLUK	34,7	32,7	30,7	29,7	28,7	27,7	26,7	22,7	15,7	52,8	
x		Přítok vzduchu 15600 m3/h	SOUČET	44,4	43,3	42,3	50,3	38,9	32,2	31,7	29,8	37,8	52,8	
10p		Připojení VZT 2 k hromadnému sání	ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,9	
x		Poznámka:	HLUK	29,5	31,7	41,8	41,4	36,9	30,4	30,2	27,4	24,7	53,6	
x			SOUČET	44,5	43,6	45,0	50,8	41,0	34,4	34,0	31,8	38,1	53,6	
11p		Čtyřhranné potrubí rovné	ÚTLUM	-0,6	-0,4	-0,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,8	
x		Délka 1,3 m	HLUK	43,0	41,0	39,0	38,0	37,0	36,0	35,0	31,0	24,0	54,4	
x		Přítok vzduchu 22860 m3/h	SOUČET	46,5	45,2	45,8	50,9	42,5	38,3	37,5	34,4	38,2	54,4	

12p	Přechod čtyřhranný														ÚTLUM	
x	Výstupní plocha	1,35 m2	Výstupní plocha	1,73 m2											HLUK	
x	Průtok vzduchu	22860 m3/h	Délka	1,25 m											SOUČET	
13p	Připojení VZT 1 k hromadnému sání														ÚTLUM	
x	Poznámka:														HLUK	
x															SOUČET	
14p	Čtyřhranné potrubí rovné														ÚTLUM	
x			Délka	2,0 m											HLUK	
x	Průtok vzduchu	29920 m3/h	Plocha	1,73 m2											SOUČET	
15p	Oblouk čtyřhranný														ÚTLUM	
x	Poloměr zaoblení	0,30 m	Šířka	1,50 m											HLUK	
x	Průtok vzduchu	29920 m3/h	Plocha	1,73 m2											SOUČET	
16p	Čtyřhranné potrubí rovné														ÚTLUM	
x			Délka	1,8 m											HLUK	
x	Průtok vzduchu	29920 m3/h	Plocha	1,73 m2											SOUČET	
17p	Oblouk čtyřhranný 45°														ÚTLUM	
x	Poloměr zaoblení	0,30 m	Šířka	1,50 m											HLUK	
x	Průtok vzduchu	29920 m3/h	Plocha	1,73 m2											SOUČET	
18p	Oblouk čtyřhranný 45°														ÚTLUM	
x	Poloměr zaoblení	0,30 m	Šířka	1,50 m											HLUK	
x	Průtok vzduchu	29920 m3/h	Plocha	1,73 m2											SOUČET	
19p	Čtyřhranné potrubí rovné														ÚTLUM	
x			Délka	1,6 m											HLUK	
x	Průtok vzduchu	29920 m3/h	Plocha	1,73 m2											SOUČET	
20p	Oblouk čtyřhranný														ÚTLUM	
x	Poloměr zaoblení	0,30 m	Šířka	1,50 m											HLUK	
x	Průtok vzduchu	29920 m3/h	Plocha	1,73 m2											SOUČET	
21p	Přechod čtyřhranný														ÚTLUM	
x	Výstupní plocha	1,73 m2	Výstupní plocha	4,50 m2											HLUK	
x	Průtok vzduchu	29920 m3/h	Délka	3,00 m											SOUČET	
22p	Protidešťová žaluzie														ÚTLUM	
x			Plocha žaluzie	2,25 m2											HLUK	
x	Průtok vzduchu	29920 m3/h	Tlaková ztráta	40,00 Pa											SOUČET	
23p	Šíření zvuku ve volném akustickém poli z jednoho zdroje														ROZDÍL	
x	Vzdálenost od zdroje	5,00 m	Směrový čítník	2,00 -											PRÍME	
x															SOUČET	

Id. číslo prvku	Popis prvků a jejich parametrů										Oktávová pásma [Hz]								dB(A)			
											31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000		8000		
											0,0	12,8	38,9	56,4	60,8	63,0	63,2	59,0		49,9		
10p.1	Ventilátor VZT 2 - PŘÍVOD										VÝKON-A	0,0	12,8	38,9	56,4	60,8	63,0	63,2	59,0	49,9	70,1	
x	Poznámka:										VÝKON	20,0	39,0	55,0	65,0	64,0	63,0	62,0	58,0	51,0		
10p.2	Čtyřhranné potrubí rovné										ÚTLUM	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,9
x	Délka 0,3 m										HLUK	29,1	27,1	25,1	24,1	23,1	22,1	21,1	17,1	10,1		
x	Průtok vzduchu 7260 m3/h										Plocha 0,71 m2	SOUČET	29,6	39,2	54,9	65,0	64,0	63,0	62,0	58,0	51,0	70,1
10p.3	Koleno ostré bez náběhů										ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	-5,8	-5,7	-5,5	-6,7	-7,5	-8,0	44,5	
x	Šifra 1,17 m										HLUK	32,6	33,6	34,0	38,2	38,9	35,5	33,1	31,5	26,5		
x	Průtok vzduchu 7260 m3/h										Plocha 0,71 m2	SOUČET	34,4	40,3	55,0	59,2	58,3	57,5	55,3	50,6	43,1	64,6
10p.4	Přechod čtyřhranný										ÚTLUM	-0,5	-0,4	-0,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,2
x	Vstupní plocha 0,71 m2										HLUK	28,2	26,7	25,2	23,7	22,2	20,7	19,2	17,2	9,2		
x	Průtok vzduchu 7260 m3/h										Délka 0,60 m	SOUČET	34,9	40,0	54,7	59,1	58,3	57,5	55,3	50,6	43,1	64,5
10p.5	Tlumič hluku VZT 2.1										ÚTLUM	-2,0	-4,0	-8,0	-13,0	-17,0	-23,0	-21,0	-19,0	-14,0	9,5	
x	Poznámka: THKU.1800.800.1100-3 5x KTH.100.800.1100										HLUK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
x											SOUČET	32,9	36,0	46,7	46,1	41,3	34,5	34,3	31,6	29,2	50,6	
10p.6	Přechod čtyřhranný										ÚTLUM	-0,5	-0,4	-0,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,2	
x	Výstupní plocha 1,44 m2										HLUK	28,2	26,7	25,2	23,7	22,2	20,7	19,2	17,2	9,2		
x	Průtok vzduchu 7260 m3/h										Délka 0,60 m	SOUČET	33,8	36,1	46,4	46,0	41,4	34,7	34,5	31,7	29,2	50,5
10p.7	Odbočka čtyřhranná - přímý směr										ÚTLUM	-4,6	-4,6	-4,6	-4,6	-4,6	-4,6	-4,6	-4,6	-4,6	29,3	
x	Poměr ploch 2,90 -										HLUK	18,2	19,2	19,6	22,9	23,3	19,2	18,6	15,2	10,2		
x	Průtok vzduchu výstupu 7060 m3/h										Plocha odbočky 1,35 m2	SOUČET	29,5	31,7	41,8	41,4	36,9	30,4	30,2	27,4	24,7	45,9

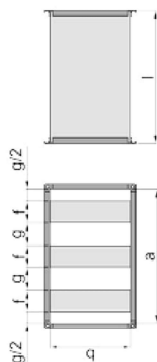
Id. číslo prvku	Popis prvků a jejich parametrů										Oktávová pásma [Hz]										dB(A)	
											31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
											0,0	13,8	37,9	57,4	61,8	64,0	66,2	61,0	53,9			
13p.1	Ventilátor VZT 1 - PŘÍVOD										VÝKON-A	0,0	13,8	37,9	57,4	61,8	64,0	66,2	61,0	53,9	71,6	
x	Poznámka:										VÝKON	20,0	40,0	54,0	66,0	65,0	64,0	60,0	55,0			
13p.2	Čtyřhranné potrubí rovné										ÚTLUM	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3
x	Délka 0,3 m										HLUK	28,5	26,5	24,5	23,5	22,5	21,5	20,5	16,5	9,5		
x	Průtok vzduchu 7060 m3/h										Plocha 0,71 m2	SOUČET	29,0	40,1	53,9	66,0	65,0	64,0	60,0	55,0	71,6	
13p.3	Koleno ostré bez náběhů										ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	-5,8	-5,7	-5,5	-6,7	-7,5	-8,0	43,9	
x	Délka 0,3 m										HLUK	32,0	33,0	33,4	37,6	38,3	34,9	32,4	30,9	25,9		
x	Průtok vzduchu 7060 m3/h										Šířka 1,17 m	SOUČET	33,8	40,9	54,0	60,2	59,3	58,3	52,5	47,1	65,8	
13p.4	Přechod čtyřhranný										ÚTLUM	-0,5	-0,4	-0,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,6
x	Vstupní plocha 0,71 m2										HLUK	27,6	26,1	24,6	23,1	21,6	20,1	18,6	16,6	8,6		
x	Průtok vzduchu 7060 m3/h										Délka 0,60 m	SOUČET	34,3	40,6	53,7	60,1	59,3	58,5	52,5	47,1	65,7	
13p.5	Tlumič hluku VZT 1.1										ÚTLUM	-2,0	-4,0	-8,0	-13,0	-17,0	-23,0	-21,0	-19,0	-14,0	9,5	
x	Poznámka: THKU.1800.800.1100-3 5x KTH.100.800.1100										HLUK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
x											SOUČET	32,3	36,6	45,7	47,1	42,3	35,5	37,3	33,5	33,1	51,0	
13p.6	Přechod čtyřhranný										ÚTLUM	-0,5	-0,4	-0,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,6
x	Vstupní plocha 1,44 m2										HLUK	27,6	26,1	24,6	23,1	21,6	20,1	18,6	16,6	8,6		
x	Průtok vzduchu 7060 m3/h										Délka 0,60 m	SOUČET	33,2	36,6	45,4	47,0	42,3	35,6	37,4	33,6	33,1	50,8
13p.7	Odbočka čtyřhranná - přímý směr										ÚTLUM	-4,6	-4,6	-4,6	-4,6	-4,6	-4,6	-4,6	-4,6	-4,6	29,3	
x	Poměr ploch 2,90 -										HLUK	18,2	19,2	19,6	22,9	23,3	19,2	18,6	15,2	10,2		
x	Průtok vzduchu výstupu 7060 m3/h										Plocha odbočky 1,35 m2	SOUČET	29,0	32,2	40,8	42,4	37,9	31,3	32,9	29,2	28,5	46,3

VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:
1

GEOMETRIE:



šířka tlumiče:
a = 1800 mm

výška tlumiče:
b = 800 mm

délka tlumiče:
l = 1100 mm

náběhové hrany:
ano

šířka kulisy:
f = 100 mm

počet kulis:
e = 5

průtočná mezera:
g = 260 mm

odtokové hrany:
ano

PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
Q = 7060 m³/h

hustota vzduchu:
ρ = 1.2 kg/m³

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: **f**
32 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

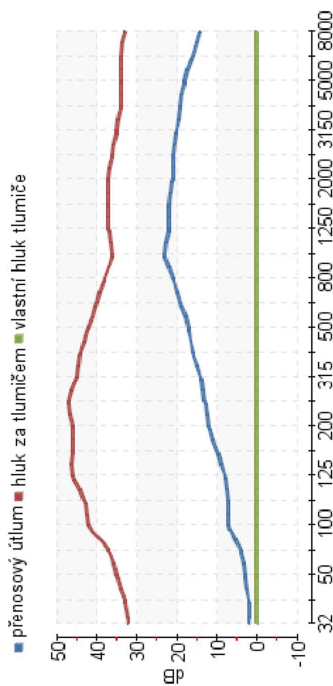
frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovými faktory (dB(A))	34	41	54	60	59	59	58	53	47	66

KÓD OBJEDNÁVKY: THKU.1800.800.1100-3.5X.KTH.100.800.1100

Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

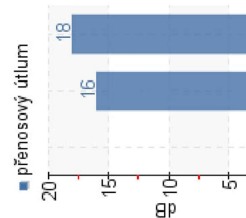
ÚTLUM HLUKU:



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum	2	4	8	13	17	23	21	19	14	-
vlastní hluk tlumiče	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. fakt. A	32	37	46	47	42	36	37	34	33	51

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	0	Pa
plocha tlumiče:	1.44	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	1.4	m/s
ve volné ploše:	1.9	m/s

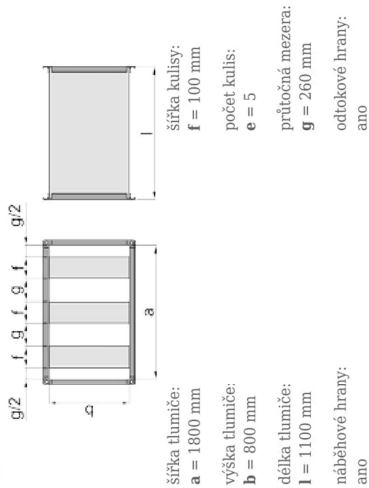
Všechny uvedené hodnoty jsou vypočítány s tolerancí ± 10%.

Obrázek 57 – Primární tlumič hluku VZT 1 – přívod vzduchu

VSTUPNÍ HODNOTY

 typ tlumiče:
kulisový

 číslo pozice:
1

GEOMETRIE:

PARAMETRY PROUDĚNÍ:

 průtok vzduchu:
Q = 7260 m³/h

 hustota vzduchu:
ρ = 1.2 kg/m³
VYBRANÉ FREKVENCE:

 frekvence: **f**
32 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

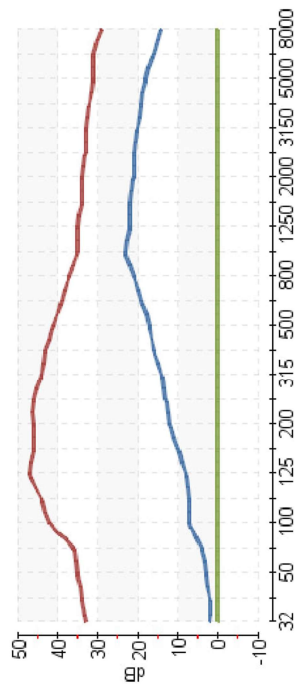
frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovým filtrem A: [dB(A)]	35	40	55	59	58	58	55	51	43	65

KÓD OBJEDNÁVKY: JHKU.1800.800.1100-3.5X.KIH.100.800.1100

 Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY
ÚTLUM HLUKU:

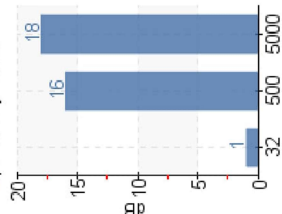
■ přenosový útlum ■ hluk za tlumičem ■ vlastní hluk tlumiče


VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum:	2	4	8	13	17	23	21	19	14	-
vlastní hluk tlumiče:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. filt. A:	33	36	47	46	41	35	34	32	29	51

VYBRANÉ FREKVENCE:

■ přenosový útlum


TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	0	Pa
plocha tlumiče:	1.44	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	1.4	m/s
ve volné ploše:	1.9	m/s

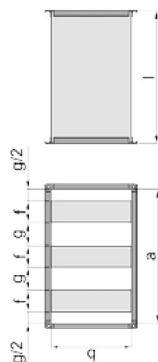
Všechny uvedené hodnoty jsou vypočítány s tolerancí ± 10%.

Obrázek 58 - primární tlumič hluku VZT 2 – přívod vzduchu

VSTUPNÍ HODNOTY

 typ tlumiče:
kulisový

 číslo pozice:
1

GEOMETRIE:

 šířka tlumiče:
a = 2500 mm
 výška tlumiče:
b = 1100 mm
 délka tlumiče:
l = 2500 mm

 šířka kulisy:
f = 100 mm
 počet kulis:
e = 6

 průtočná mezera:
g = 316.666666667 mm
 odtokové hrany:
ano

PARAMETRY PROUDĚNÍ:

 průtok vzduchu:
Q = 15600 m³/h

 hustota vzduchu:
ρ = 1.2 kg/m³
VYBRANÉ FREKVENCE:

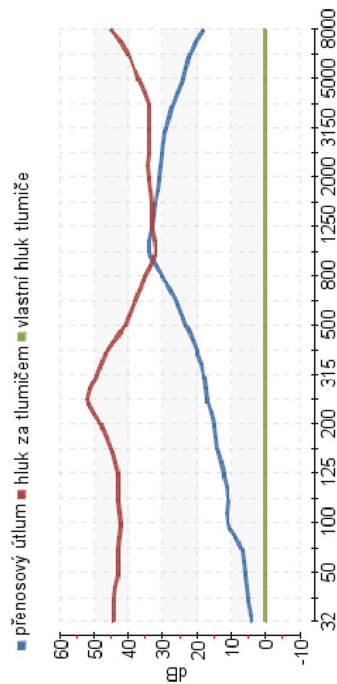
 frekvence: **f**
32 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

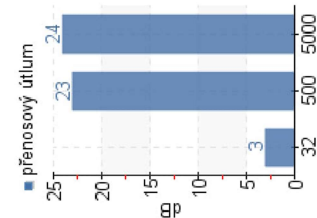
frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovým filtrem A: [dB(A)]	48	50	55	69	64	66	65	61	63	73

KÓD OBJEDNÁVKY: JHKU:2500.1100.2500-3.6X.KTJ.100.1100.2500

 Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY
ÚTLUM HLUKU:

VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
frekvence: frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	8000
průtok vzduchu: Q	4	7	12	17	23	34	31	27	18	-
průtok vzduchu: Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
průtok vzduchu: Q	44	43	43	43	52	41	32	34	45	55

VYBRANÉ FREKVENCE:

TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	1 Pa
plocha tlumiče:	2.75 m ²

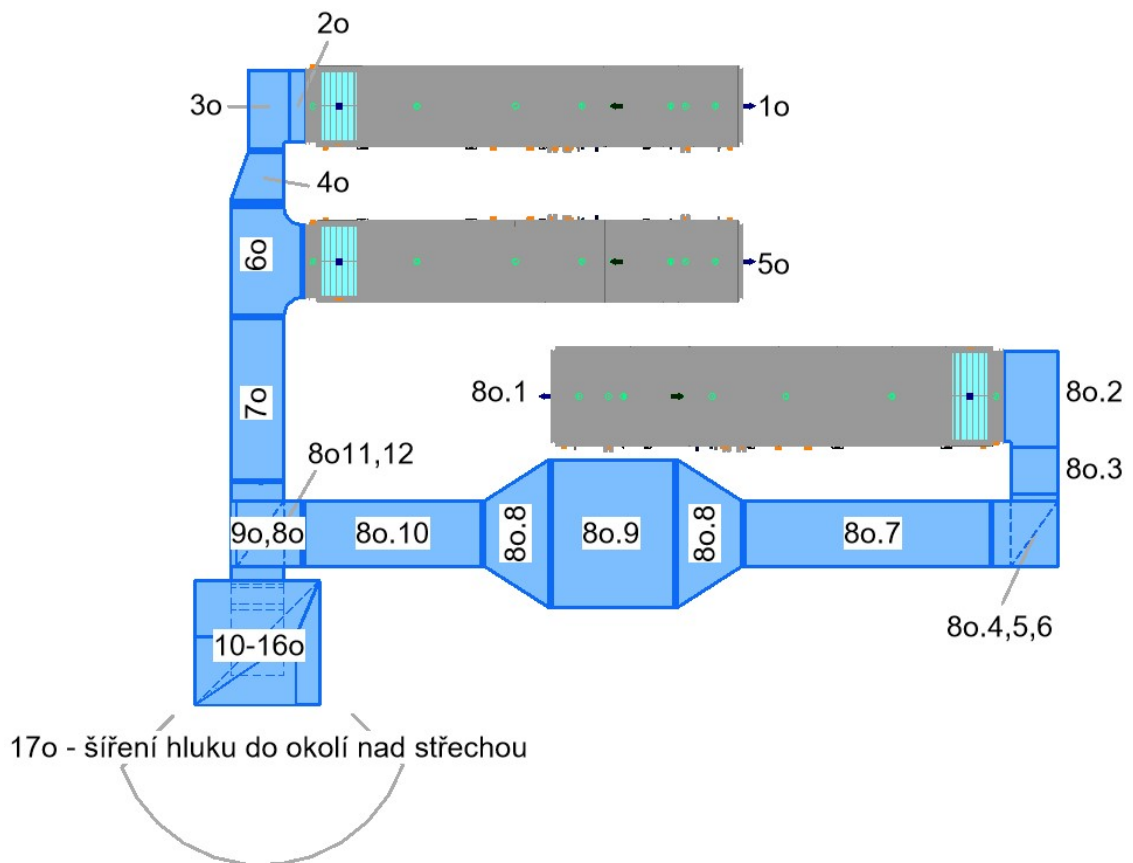
RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	1.6 m/s
ve volné ploše:	2.1 m/s

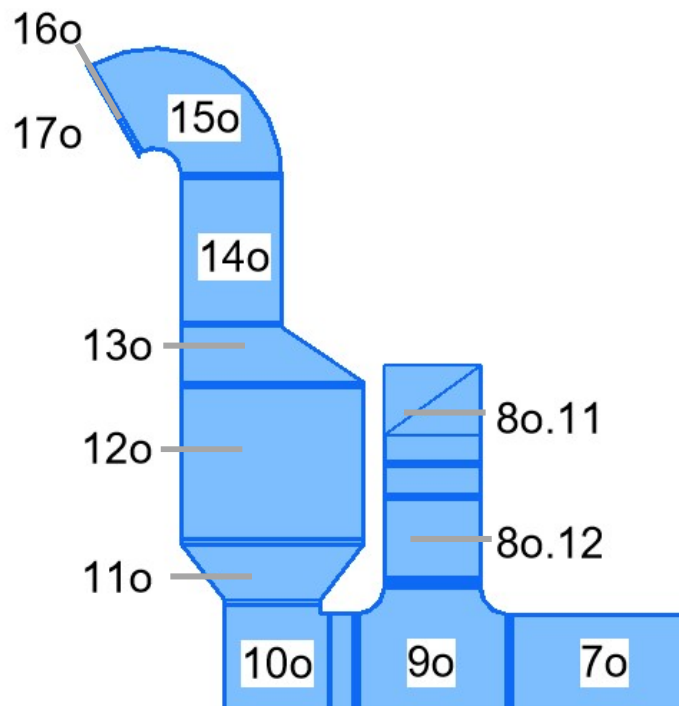
Všechny uvedené hodnoty jsou vypočítány s tolerancí ± 10%.

Obrázek 59 - Primární tlumič hluku VZT 3 – přívod vzduchu

Hromadný výtlač



Obrázek 350 – Půdorysné schéma výpočtu přirozeného útlumu hluku v potrubí – hromadný výtlač



Obrázek 61 - Schéma pro výpočet přirozeného útlumu hluku v potrubí v řezu – hromadný výtlač

Id. číslo prvku	Popis prvků a jejich parametrů										Oktávová pásma [Hz]								dB(A)
											31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	
	1o	Ventilátor VZT 1	VÝKONA	0,0	15,8	46,9	58,4	67,8	71,0	67,2	62,0	53,9	74,2						
x	Poznámka:	VÝKON	20,0	42,0	63,0	67,0	71,0	66,0	61,0	55,0	74,2								
2o	Čtyřhranné potrubí rovné	ÚTLUM	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0								
x	Délka	HLUK	17,7	15,7	13,7	12,7	11,7	10,7	9,7	5,7	0,0								
x	Průtok vzduchu	SOUČET	21,9	41,9	62,9	67,0	71,0	66,0	61,0	55,0	74,2								
3o	Koleno ostré bez náběhů	ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	-6,0	-5,7	-5,6	-6,7	-7,5	-8,0								
x	Šifra	HLUK	19,0	20,0	20,4	23,7	24,1	20,0	19,3	16,0	11,1								
x	Průtok vzduchu	SOUČET	23,7	42,0	62,9	61,0	65,3	65,4	59,3	53,5	47,0								
4o	Přechod čtyřhranný	ÚTLUM	-0,2	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0								
x	Výstupní plocha	HLUK	29,0	27,5	26,0	24,5	23,0	21,5	20,0	18,0	10,0								
x	Průtok vzduchu	SOUČET	30,1	42,0	62,9	61,0	65,3	65,4	59,3	53,5	47,0								
5o	VZT 2	ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0								
x	Poznámka:	HLUK	20,0	43,0	63,0	69,0	72,0	72,0	68,0	64,0	59,0								
x		SOUČET	30,5	45,5	65,9	69,6	72,9	72,9	68,5	64,4	59,3								
6o	Rozbočka čtyřhranná	ÚTLUM	-3,7	-3,7	-3,7	-6,7	-10,0	-8,9	-9,9	-10,9	-11,5								
x	Poměr ploch	HLUK	36,8	37,8	38,2	41,9	42,4	38,7	38,0	34,7	29,7								
x	Průtok vzduchu výstupu	SOUČET	37,2	43,3	62,3	63,0	62,9	63,9	58,7	53,5	47,9								
7o	Čtyřhranné potrubí rovné	ÚTLUM	-1,2	-0,9	-0,6	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0								
x	Délka	HLUK	38,3	36,3	34,3	33,3	32,3	31,3	30,3	26,3	19,3								
x	Průtok vzduchu	SOUČET	40,3	43,3	61,7	62,6	62,9	63,9	58,7	53,5	47,9								
8o	VZT 3 s útlumem a tlumičem	ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0								
x	Poznámka:	HLUK	48,9	49,1	49,4	50,3	42,9	36,9	34,0	31,2	26,3								
x		SOUČET	49,5	50,1	61,9	62,9	62,9	63,9	58,7	53,6	47,9								
9o	Odbočka čtyřhranná - odbočení	ÚTLUM	-3,3	-3,3	-3,3	-4,4	-9,8	-8,6	-9,3	-10,4	-11,0								
x	Poměr ploch	HLUK	54,3	55,3	55,7	59,6	60,2	56,6	55,8	52,6	47,6								
x	Průtok vzduchu výstupu	SOUČET	54,9	55,9	60,4	62,1	61,0	59,0	56,7	53,1	47,9								
10o	Koleno ostré bez náběhů	ÚTLUM	0,0	-0,1	-1,1	-2,1	-3,1	-4,1	-5,1	-6,1	-7,1								
x	Poměr zaoblení	HLUK	56,0	55,0	53,5	53,0	51,6	48,4	45,5	41,7	37,7								
x	Průtok vzduchu	SOUČET	56,5	58,4	60,4	60,8	58,8	55,8	52,6	48,1	42,6								
11o	Přechod čtyřhranný	ÚTLUM	-2,3	-2,0	-1,4	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0								
x	Výstupní plocha	HLUK	53,4	51,9	50,4	48,9	47,4	45,9	44,4	42,4	34,4								
x	Průtok vzduchu	SOUČET	58,1	57,8	59,6	60,9	59,1	56,2	53,2	49,1	43,2								

12o	Sekundární tlumič		ÚTLUM	-5,0	-9,0	-14,0	-19,0	-28,0	-42,0	-39,0	-33,0	-20,0	7,0 36,2
	x	Poznámka: THKU.2100.2100.1750-3 8x KTH.100.2100.1750		HLUK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
x			SOUČET	53,1	48,8	45,6	41,9	31,1	14,4	14,4	16,2	23,2	51,5 51,6
13o	Přechod čtyřhranný		ÚTLUM	-2,3	-2,0	-1,4	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
x	Vstupní plocha	5,00 m ²	HLUK	53,4	51,9	50,4	48,9	47,4	45,9	44,4	42,4	34,4	
x	Přítok vzduchu	30545 m ³ /h	SOUČET	55,3	53,1	51,4	49,7	47,5	45,9	44,4	42,4	34,7	41,1 51,9
14o	Čtyřhranné potrubí rovné		ÚTLUM	-0,7	-0,5	-0,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
x		1,5 m	HLUK	42,8	40,8	38,8	37,8	36,8	35,8	34,8	30,8	23,8	41,1 51,9
x	Přítok vzduchu	30545 m ³ /h	SOUČET	54,9	52,9	51,3	49,8	47,9	46,3	44,9	42,7	35,1	
15o	Oblouk čtyřhranný		ÚTLUM	0,0	-0,7	-1,7	-2,7	-3,7	-4,7	-5,7	-6,7	-7,6	35,6 47,6
x	Poloměr zaoblení	0,30 m	HLUK	40,6	39,6	39,8	37,6	35,2	28,3	22,7	16,2	9,7	
x	Přítok vzduchu	30545 m ³ /h	SOUČET	55,1	52,5	50,1	47,7	44,7	41,9	39,3	36,1	27,5	
16o	Protidešťová žaluzie		ÚTLUM	-8,6	-4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,1 60,4
x		0,98 m ²	HLUK	56,5	58,5	59,5	59,5	58,5	56,5	48,5	38,5	29,5	
x	Přítok vzduchu	30545 m ³ /h	SOUČET	56,9	58,9	60,0	59,8	58,7	56,6	49,0	40,5	31,6	
17o	Šíření zvuku ve volném akustickém poli z jednoho zdroje		ROZDÍL	-17,0	-17,0	-17,0	-17,0	-17,0	-17,0	-17,0	-17,0	-17,0	43,4 43,4
x	Vzdálenost od zdroje	2,00 m	PŘÍMÉ	39,9	41,9	43,0	42,8	41,7	39,6	32,0	23,5	14,6	
x		1,00 -	SOUČET	39,9	41,9	43,0	42,8	41,7	39,6	32,0	23,5	14,6	
Id. číslo prvku		Oktávová pásma [Hz]											dB(A)
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
8o.1	Ventilátor VZT 3 - VÝTLAK	VÝKON-A	0,0	29,8	48,9	72,4	79,8	84,0	79,2	77,0	76,9	87,4	87,4
x	Poznámka:	VÝKON	20,0	56,0	65,0	81,0	83,0	84,0	78,0	76,0	78,0	87,4	
8o.2	Koleno ostré bez náběhů	ÚTLUM	0,0	0,0	-0,2	-6,5	-5,3	-6,0	-7,0	-7,7	-8,1	41,7 81,1	
x		HLUK	34,8	35,9	36,2	39,2	39,6	35,2	34,5	31,2	26,3		
x	Přítok vzduchu	16125 m ³ /h	SOUČET	35,0	56,0	64,8	74,5	77,7	78,0	71,0	68,3	69,9	
8o.3	Čtyřhranné potrubí rovné	ÚTLUM	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,1 81,1	
x		0,5 m	HLUK	42,8	40,8	38,8	37,8	36,8	35,8	34,8	30,8		23,8
x	Přítok vzduchu	16125 m ³ /h	SOUČET	43,4	56,0	64,7	74,4	77,7	78,0	71,0	68,3	69,9	
8o.4	Koleno ostré bez náběhů	ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	-1,1	-6,5	-5,3	-6,0	-7,1	-7,7	48,9 75,5	
x		HLUK	40,4	41,5	41,9	45,7	46,3	42,7	42,0	38,7	33,7		
x	Přítok vzduchu	16125 m ³ /h	SOUČET	45,2	56,2	64,7	73,3	71,2	72,7	64,9	61,2	62,2	

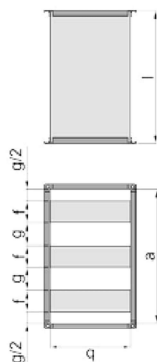
8o.5	Čtyřhranné potrubí rovné			ÚTLUM	-0,7	-0,5	-0,4	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,1
x		Délka	1,6 m	HLUK	42,8	40,8	38,8	37,8	36,8	35,8	34,8	30,8	23,8				41,1
x	Průtok vzduchu	Plocha	0,88 m ²	SOUČET	46,7	55,8	64,4	73,1	71,2	72,7	64,9	61,2	62,2				75,4
8o.6	Oblouk čtyřhranný			ÚTLUM	0,0	0,0	-0,7	-1,7	-2,7	-3,7	-4,7	-5,7	-6,7				36,8
x		Šířka	0,80 m	HLUK	41,5	40,5	40,3	38,5	36,2	29,9	24,9	18,8	12,7				36,8
x	Poloměr zaoblení	Plocha	0,88 m ²	SOUČET	47,8	55,9	63,7	71,5	68,5	69,1	60,3	55,6	55,5				71,9
8o.7	Čtyřhranné potrubí rovné			ÚTLUM	-1,9	-1,4	-1,0	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
x		Délka	4,2 m	HLUK	42,8	40,8	38,8	37,8	36,8	35,8	34,8	30,8	23,8				41,1
x	Průtok vzduchu	Plocha	0,88 m ²	SOUČET	47,7	54,6	62,8	71,0	68,5	69,1	60,3	55,6	55,5				71,9
8o.8	Přechod čtyřhranný			ÚTLUM	-1,1	-0,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
x		Výstupní plocha	2,75 m ²	HLUK	41,4	39,9	38,4	36,9	35,4	33,9	32,4	30,4	22,4				39,4
x	Průtok vzduchu	Délka	1,20 m	SOUČET	47,7	54,0	62,4	71,0	68,5	69,1	60,3	55,6	55,5				71,9
8o.9	Tlumič zvuku VZT 3			ÚTLUM	-4,0	-7,0	-12,0	-17,0	-23,0	-34,0	-31,0	-27,0	-18,0				
x		Poznámka: THKU.2500.1100.2500-3 6x KTH.100.1100.2500		HLUK	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				7,0
x				SOUČET	43,7	47,0	50,4	54,0	45,5	35,1	29,3	28,6	37,5				48,0
8o.10	Čtyřhranné potrubí rovné			ÚTLUM	-1,4	-1,0	-0,7	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
x		Délka	3,0 m	HLUK	42,8	40,8	38,8	37,8	36,8	35,8	34,8	30,8	23,8				41,1
x	Průtok vzduchu	Plocha	0,88 m ²	SOUČET	45,6	47,1	50,1	53,7	46,0	38,5	35,9	32,8	37,7				48,6
8o.11	Oblouk čtyřhranný			ÚTLUM	0,0	-0,1	-1,1	-2,1	-3,1	-4,1	-5,1	-6,1	-7,1				
x		Šířka	1,10 m	HLUK	41,5	40,5	40,3	38,5	36,2	29,9	24,9	18,8	12,7				36,8
x	Poloměr zaoblení	Plocha	0,88 m ²	SOUČET	47,0	47,9	49,5	51,8	43,8	35,7	31,8	27,4	30,7				46,2
8o.12	Přechod čtyřhranný			ÚTLUM	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
x		Výstupní plocha	1,00 m ²	HLUK	41,4	39,9	38,4	36,9	35,4	33,9	32,4	30,4	22,4				39,4
x	Průtok vzduchu	Délka	1,00 m	SOUČET	41,4	39,9	38,4	36,9	35,4	33,9	32,4	30,4	22,4				39,4

VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:
2

GEOMETRIE:



šířka tlumiče:
a = 2500 mm

výška tlumiče:
b = 1100 mm

délka tlumiče:
l = 2500 mm

šířka kulisy:
f = 100 mm

počet kulis:
e = 6

průtočná mezera:
g = 316.666666667 mm

náběhové hrany:
ano

odtokové hrany:
ano

PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
Q = 16125 m³/h

hustota vzduchu:
ρ = 1.2 kg/m³

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: **f**
32 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovými faktory (dB(A))	48	55	63	71	69	69	60	56	56	75

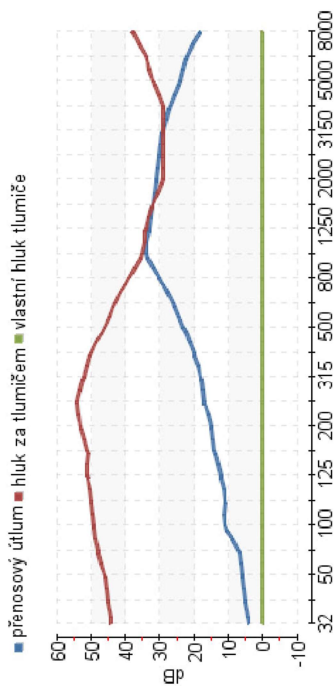
KÓD OBJEDNÁVKY: **THKU.2500.1100.2500-3 6X KTH.100.1100.2500**

Technické řešení:

Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

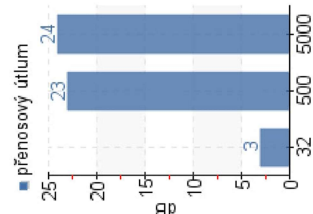
ÚTLUM HLUKU:



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum	4	7	12	17	23	34	31	27	18	-
vlastní hluk tlumiče:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. fakt. A:	44	48	51	54	46	35	29	29	38	57

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	1	Pa
plocha tlumiče:	2.75	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	1.6	m/s
ve volné ploše:	2.1	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočítány s tolerancí ± 10%.

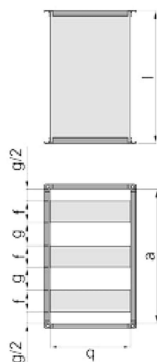
Obrázek 62 – Primární tlumič VZT 3 – odvod vzduchu

VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:
2

GEOMETRIE:



šířka tlumiče:
a = 2100 mm

výška tlumiče:
b = 2100 mm

délka tlumiče:
l = 1750 mm

náběhové hrany:
ano

šířka kulisy:
f = 100 mm

počet kulis:
e = 8

průtočná mezera:
g = 162,5 mm

odtokové hrany:
ano

PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
Q = 30545 m³/h

hustota vzduchu:
ρ = 1.2 kg/m³

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: **f**
32 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovými faktory (dB(A))	58	58	60	61	59	56	53	49	43	67

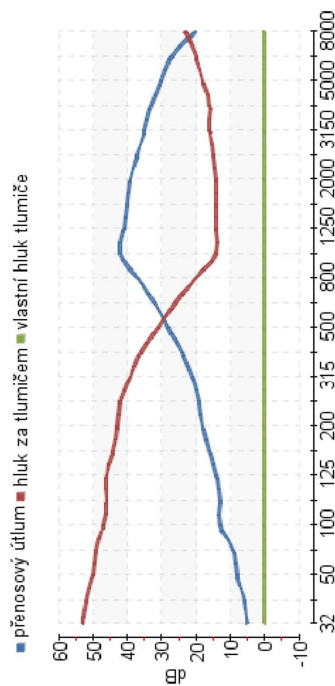
KÓD OBJEDNÁVKY: **THKU.2100.2100.1750-3 8X KTH.100.2100.1750**

Technické řešení:

Vysoké lučení Technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

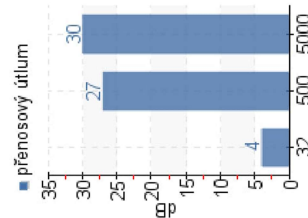
ÚTLUM HLUKU:



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum	5	9	14	19	28	42	39	33	20	-
vlastní hluk tlumiče	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. fakt. A:	53	49	46	42	31	14	14	16	23	55

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	2	Pa
plocha tlumiče:	4.41	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	1.9	m/s
ve volné ploše:	3.1	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočítány s tolerancí ± 10%.

Obrázek 63 – Primární tlumič hromadného výtlačku – odvod vzduchu

11.2 Útlum hluku do interiéru

Při výpočtu útlumu hluku směrem do interiéru byl ve výpočtu zanedbán přirozený útlum hluku čtyřhranného potrubí z bezpečnostních důvodů. Útlum hluku ve flexi potrubí není zanedbán.

FUNKČNÍ CELEK VZT 1 - INTERIÉR											
Přívodní potrubí											
Úsek	L_{wa} (dB/A) / f (Hz)	31,5	62	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet (dB/A)
1	přívod - výtlač L_{vent}	0	46	60	71	71	70	64	56	48	75,9
2	primární tlumič hluku	12	15	23	38	67	85	85	84	44	89,5
3	sekundární tlumič hluku	1	3	6	11	15	20	19	17	13	24,8
4	přirozený útlum v potrubí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5	útlum ve flexi potrubí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6	hluk ve výústce - L_w	-13	28	31	22	-11	-35	-40	-45	-9	33,1
7	vlastní hluk výústky - L_1										37,0
8	Hluk vystupující z výústky - L_s										38,5
9	Korekce na počet výústek										1,0
10	Hluk všech přívodních výústek - L										38,5
Odvodní potrubí											
Úsek	L_{wa} (dB/A) / f (Hz)	31,5	62	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet (dB/A)
1	odvod - sání L_{vent}	0	37	58	64	64	63	60	55	51	69,6
2	primární tlumič hluku	10	14	21	35	61	85	85	75	40	88,2
3	sekundární tlumič hluku	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
4	přirozený útlum v potrubí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5	útlum ve flexi potrubí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6	hluk ve výústce - L_w	-10	23	37	29	3	-22	-25	-20	11	37,8
7	vlastní hluk výústky - L_1										28,0
8	Hluk vystupující z výústky - L_s										38,2
9	Korekce na počet výústek										4,0
10	Hluk všech přívodních výústek - L										43,9
Vliv přívodního a odvodního potrubí L_{ws} (dB)											45,0
Součinitel absorpce hluku α											0,1
Pohltivá plocha											200,0
$A = S \cdot \alpha$ (m ²)											20,0
Směrový součinitel - Q											2,0
Vzdálenost posluchače - r (m)											1,5
Útlum hluku v místnosti $L_p = L_{ws} + 10 \log((Q/4\pi r^2) + (4/A))$ (dB) < 40 (dB)											39,3
Poznámka: Přirozený útlum, mimo flexibilní potrubí je z důvodu bezpečnosti výpočtu zanedbán.											

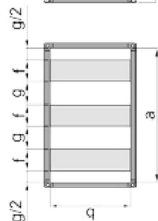


VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:

GEOMETRIE:



šířka tlumiče:
a = 1500 mm

výška tlumiče:
b = 1250 mm

délka tlumiče:
l = 1750 mm

náběhové hrany:
ano

šířka kulisy:
f = 100 mm

počet kulis:
e = 10

průtočná mezera:
g = 50 mm

odtokové hrany:
ano

PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
Q = 7060 m³/h

hustota vzduchu:
ρ = 1.2 kg/m³

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: **f**
63 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovými faktory (dB(A))	0	46	60	71	71	70	64	56	48	76

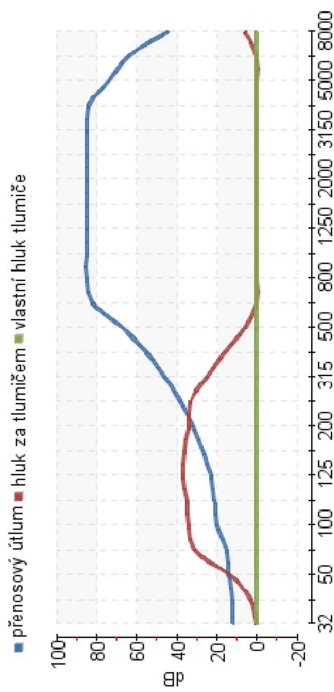
KÓD OBJEDNÁVKY: **THKU.1500.1250.1750-3 10X KTH.100.1250.1750**



Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

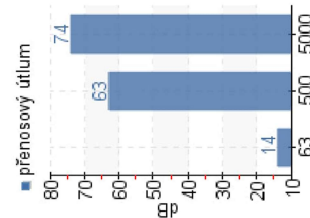
ÚTLUM HLUKU:



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	-
přenosový útlum:	12	15	23	38	67	85	85	84	44	dB
vlastní hluk tlumiče:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10 dB(A)
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. fakt. A:	0	31	37	33	6	0	0	0	6	39 dB(A)

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	7	Pa
plocha tlumiče:	1.88	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	1	m/s
ve volné ploše:	3.1	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočítány s tolerancí ± 10%.

Obrázek 64 – Primární tlumič hluku VZT 1 – Přívod

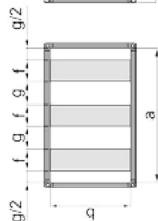


VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:

GEOMETRIE:



šířka tlumiče:
a = 1250 mm
výška tlumiče:
b = 500 mm
délka tlumiče:
l = 1750 mm
náběhové hrany:
ano

šířka kulisy:
f = 100 mm
počet kulis:
e = 2
průtočná mezera:
g = 525 mm
odtokové hrany:
ano

PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
Q = 7060 m³/h

hustota vzduchu:
ρ = 1.2 kg/m³

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: **f**
32 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovými faktory A:	0	31	37	33	4	0	0	0	4	39

KÓD OBJEDNÁVKY: **THKU.1250.500.1750-3-2X KTH.100.500.1750**

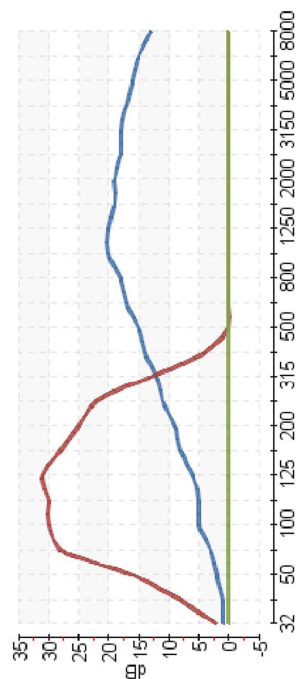
Technické řešení:

Vysoké lučení Technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

ÚTLUM HLUKU:

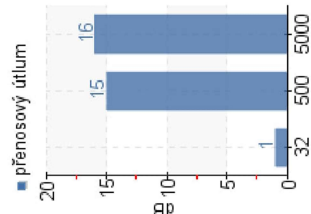
■ přenosový útlum ■ hluk za tlumičem ■ vlastní hluk tlumiče



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum:	1	3	6	11	15	20	19	17	13	-
vlastní hluk tlumiče:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. fakt. A:	2	28	31	22	0	0	0	0	0	33

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	1	Pa
plocha tlumiče:	0.63	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	3.1	m/s
ve volné ploše:	3.7	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočítány s tolerancí ± 10%.

Obrázek 65 – Sekundární tlumič VZT 1 – Přívod

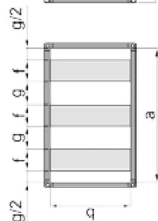


VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:

GEOMETRIE:



šířka tlumiče:
a = 1250 mm

výška tlumiče:
b = 1250 mm

délka tlumiče:
l = 1750 mm

náběhové hrany:
ano

šířka kulisy:
f = 100 mm

počet kulis:
e = 8

průtočná mezera:
g = 56,25 mm

odtokové hrany:
ano

PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
Q = 7110 m³/h

hustota vzduchu:
ρ = 1.2 kg/m³

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: **f**
63 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovými faktory (dB(A))	0	37	58	64	64	63	60	55	51	70

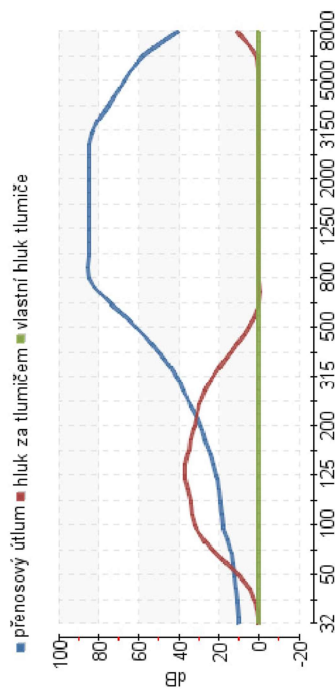
KÓD OBJEDNÁVKY: **THKU.1250.1250.1750-3-8X-KTH.100.1250.1750**

Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov



VÝSLEDNÉ HODNOTY

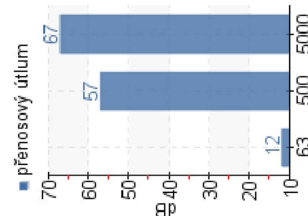
ÚTLUM HLUKU:



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum:	10	14	21	35	61	85	85	75	40	-
vlastní hluk tlumiče:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. fakt. A:	0	23	37	29	5	0	0	0	11	38

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	8	Pa
plocha tlumiče:	1.56	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	1.3	m/s
ve volné ploše:	3.5	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočítány s tolerancí ± 10%.

Obrázek 66 – Primární tlumič VZT 1 – Odvod

FUNKČNÍ CELEK VZT 2 - INTERIÉR

Přívodní potrubí											
Úsek	L_{wa} (dB/A) / f (Hz)	31,5	62	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet (dB/A)
1	přívod - výtlak L_{vent}	0	46	60	72	71	70	64	56	48	76,3
2	primární tlumič hluku	12	15	23	38	67	85	85	84	44	89,5
3	sekundární tlumič hluku	1	3	6	11	15	20	19	17	13	24,8
4	přirozený útlum v potrubí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5	útlum ve flexi potrubí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6	hluk ve výústce - L_w	-13	28	31	23	-11	-35	-40	-45	-9	33,2
7	vlastní hluk výústky - L_1										38,0
8	Hluk vystupující z výústky - L_s										39,2
9	Korekce na počet výústek										1,0
10	Hluk všech přívodních výústek - L										39,2

Odvodní potrubí											
Úsek	L_{wa} (dB/A) / f (Hz)	31,5	62	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet (dB/A)
1	odvod - sání L_{vent}	0	36	59	65	65	63	60	55	52	70,3
2	primární tlumič hluku	10	14	21	35	61	85	85	75	40	88,2
3	sekundární tlumič hluku	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
4	přirozený útlum v potrubí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5	útlum ve flexi potrubí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6	hluk ve výústce - L_w	-10	22	38	30	4	-22	-25	-20	12	38,7
7	vlastní hluk výústky - L_1										28,0
8	Hluk vystupující z výústky - L_s										39,1
9	Korekce na počet výústek										4,0
10	Hluk všech přívodních výústek - L										44,9

Vliv přívodního a odvodního potrubí L_{ws} (dB)	45,9
Součinitel absorpce hluku α	0,1
Pohltivá plocha	185,0
$A = S * \alpha$ (m ²)	18,5
Směrový součinitel - Q	2,0
Vzdálenost posluchače - r (m)	1,5
Útlum hluku v místnosti $L_p = L_{ws} + 10 \log((Q/4\pi r^2) + (4/A))$ (dB) < 40 (dB)	39,5

Poznámka: Přirozený útlum, mimo flexibilní potrubí je z důvodu bezpečnosti výpočtu zanedbán.

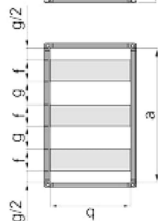


VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:

GEOMETRIE:



šířka tlumiče:
a = 1500 mm

výška tlumiče:
b = 1250 mm

délka tlumiče:
l = 1750 mm

náběhové hrany:
ano

šířka kulisy:
f = 100 mm

počet kulis:
e = 10

průtočná mezera:
g = 50 mm

odtokové hrany:
ano

PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
Q = 72,60 m³/h

hustota vzduchu:
ρ = 1,2 kg/m³

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: **f**
63 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovými faktory (dB(A))	0	46	60	72	71	70	64	56	48	76

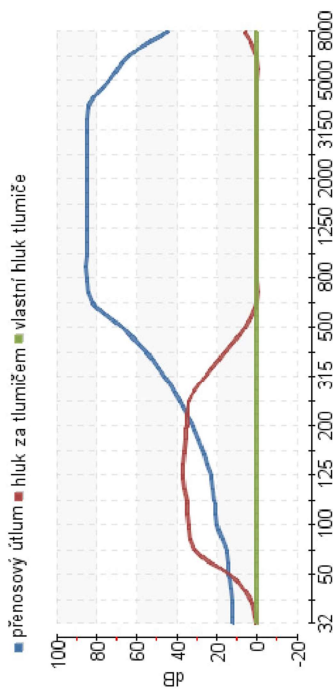
KÓD OBJEDNÁVKY: **THKU.1500.1250.1750-3 10X KTH.100.1250.1750**



Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

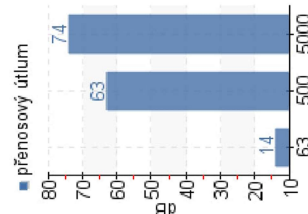
ÚTLUM HLUKU:



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum:	12	15	23	38	67	85	85	84	44	-
vlastní hluk tlumiče:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. fakt. A:	0	31	37	34	6	0	0	0	6	39

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	8	Pa
plocha tlumiče:	1.88	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	1.1	m/s
ve volné ploše:	3.2	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočteny s tolerancí ± 10%.

Obrázek 67 – Primární tlumič VZT 2 – Přívod vzduchu

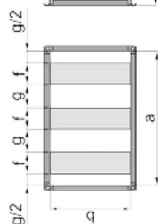


VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:

GEOMETRIE:



šířka tlumiče:
a = 1250 mm

výška tlumiče:
b = 500 mm

délka tlumiče:
l = 1750 mm

šířka kulisy:
f = 100 mm

počet kulis:
e = 2

průtočná mezera:
g = 525 mm

náběhové hrany:
ano

odtokové hrany:
ano

PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
Q = 7260 m³/h

hustota vzduchu:
ρ = 1.2 kg/m³

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: **f**
63 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovými faktory (dB(A))	0	31	37	34	4	0	0	0	4	39

KÓD OBJEDNÁVKY: **THKU.1250.500.1750-3-2X KTH.100.500.1750**



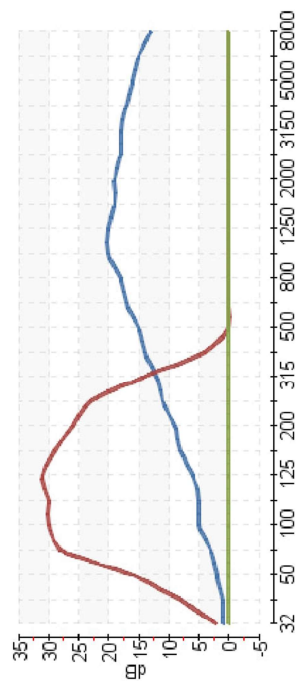
Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

Mart

VÝSLEDNÉ HODNOTY

ÚTLUM HLUKU:

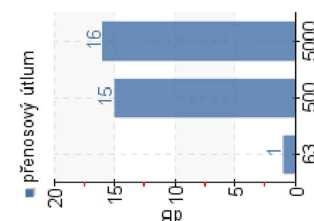
■ přenosový útlum ■ hluk za tlumičem ■ vlastní hluk tlumiče



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum:	1	3	6	11	15	20	19	17	13	-
vlastní hluk tlumiče:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. fakt. A:	2	28	31	23	0	0	0	0	0	33

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	1	Pa
plocha tlumiče:	0.63	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	3.2	m/s
ve volné ploše:	3.8	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočítány s tolerancí ± 10%.

Obrázek 68 – Sekundární tlumič hluku VZT 2 – Přívod vzduchu

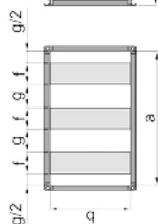


VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:

GEOMETRIE:



šířka tlumiče:
a = 1250 mm
výška tlumiče:
b = 1250 mm
délka tlumiče:
l = 1750 mm
náběhové hrany:
ano

šířka kulisy:
f = 100 mm
počet kulis:
e = 8
průtočná mezera:
g = 56,25 mm
odtokové hrany:
ano

PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
Q = 7310 m³/h

hustota vzduchu:
ρ = 1.2 kg/m³

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: **f**
63 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovými faktory (dB(A))	0	36	59	65	65	63	60	55	52	70

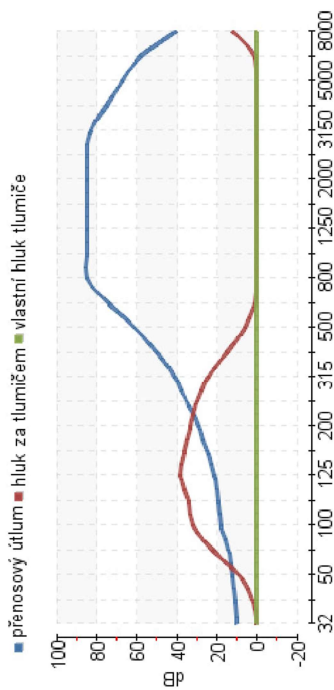
KÓD OBJEDNÁVKY: **THKU.1250.1250.1750-3-8X-KTH.100.1250.1750**



Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

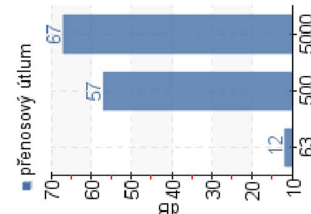
ÚTLUM HLUKU:



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum:	10	14	21	35	61	85	85	75	40	-
vlastní hluk tlumiče:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. fakt. A:	0	22	38	30	6	0	0	0	12	39

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	9	Pa
plocha tlumiče:	1.56	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	1.3	m/s
ve volné ploše:	3.6	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočítány s tolerancí ± 10%.

Obrázek 69 – Primární tlumič hluku VZT 2 – Odvod vzduchu

FUNKČNÍ CELEK VZT 3 - INTERIÉR (DOSPÁVACÍ POKOJ 207)

Přívodní potrubí											
Úsek	L_{wa} (dB(A) / f (Hz)	31,5	62	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet (dB(A)
1	přívod - výtlač L_{vent}	0	55	63	79	78	78	71	65	62	83,5
2	primární tlumič hluku	9	13	20	31	51	85	77	63	34	85,7
3	sekundární tlumič hluku	9	11	18	30	53	85	81	66	36	86,5
4	přirozený útlum v potrubí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5	útlum ve flexi potrubí (200mm)	0	16,5	20,4	15,7	13,6	13,9	14,5	20	14,3	0,0
6	hluk ve výústce - L_w	-18	14,5	4,6	2,3	-40	-106	-102	-84	-22	15,2
7	vlastní hluk výústky - L_1										29,0
8	Hluk vystupující z výústky - L_s										29,2
9	Korekce na počet výústek										5,0
10	Hluk všech přívodních výústek - L										29,8

Odvodní potrubí											
Úsek	L_{wa} (dB(A) / f (Hz)	31,5	62	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet (dB(A)
1	odvod - sání L_{vent}	0	49	62	78	74	73	70	67	74	81,8
2	primární tlumič hluku	7	11	17	27	43	70	64	52	29	71,0
3	sekundární tlumič hluku	3	6	2	13	19	34	33	28	18	0,0
4	přirozený útlum v potrubí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5	útlum ve flexi potrubí (250mm)	0	10,6	15,8	16,6	14,8	15,1	15,9	21,2	15,1	0,0
6	hluk ve výústce - L_w	-10	21,4	27,2	21,4	-2,8	-46	-43	-34	11,9	29,1
7	vlastní hluk výústky - L_1										29,0
8	Hluk vystupující z výústky - L_s										32,1
9	Korekce na počet výústek										5,0
10	Hluk všech přívodních výústek - L										36,9

Vliv přívodního a odvodního potrubí L_{ws} (dB)	37,7
Součinitel absorpce hluku α	0,1
Pohltivá plocha	262,3
$A = S * \alpha$ (m ²)	26,2
Směrový součinitel - Q	2,0
Vzdálenost posluchače - r (m)	1,5
Útlum hluku v místnosti $L_p = L_{ws} + 10 \log((Q/4\pi r^2) + (4/A))$ (dB) < 30(dB)	29,9

Poznámka: Přirozený útlum, mimo flexibilní potrubí je z důvodu bezpečnosti výpočtu zanedbán.

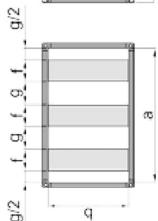


VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:

GEOMETRIE:



šířka tlumiče:
a = 1800 mm

výška tlumiče:
b = 1250 mm

délka tlumiče:
l = 2500 mm

náběhové hrany:
ano

odtokové hrany:
ano

průtočná mezera:
g = 100 mm

šířka kulisy:
f = 100 mm

počet kulis:
e = 9

PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
Q = 15600 m³/h

hustota vzduchu:
ρ = 1.2 kg/m³

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: **f**
63 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovými faktory (dB(A))	0	55	63	79	78	78	71	65	62	84

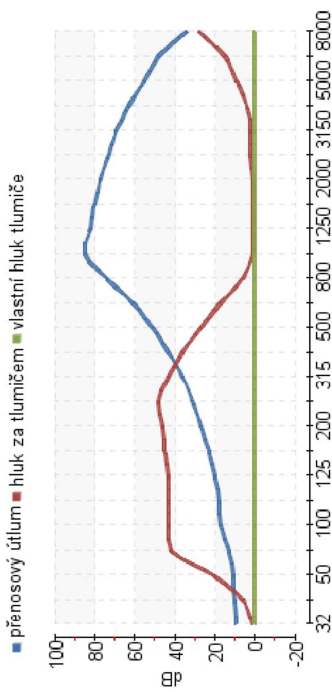
KÓD OBJEDNÁVKY: THKU.1800.1250.2500-3 9X KTH.100.1250.2500



Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

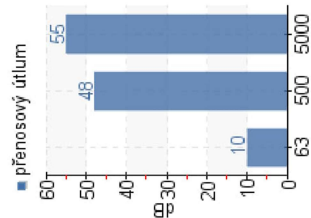
ÚTLUM HLUKU:



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum:	9	13	20	31	51	85	77	63	34	-
vlastní hluk tlumiče:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. fakt. A:	1	42	43	48	27	1	1	4	28	50

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	7	Pa
plocha tlumiče:	2.25	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	1.9	m/s
ve volné ploše:	3.9	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočítány s tolerancí ± 10%.

Obrázek 360 – Primární tlumič hluku VZT 3 – Přívod vzduchu

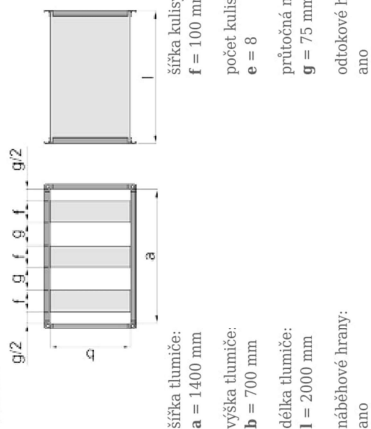


VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:

GEOMETRIE:



PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
Q = 5400 m³/h

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: **f**
63 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

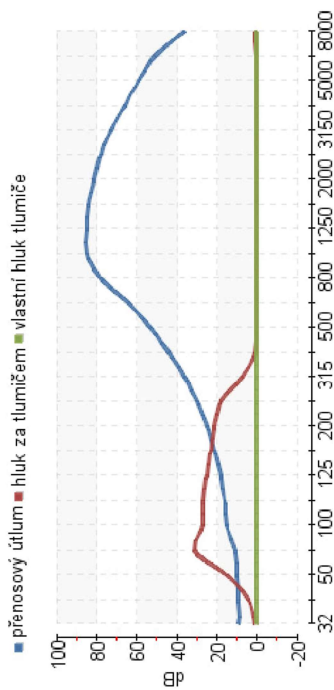
frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovými faktory (dB(A))	0	42	43	48	27	0	0	2	28	50

KÓD OBJEDNÁVKY: **THKU.1400.700.2000-3 8X KTH.100.700.2000**

Technické řešení:
Vysoké lučení Technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

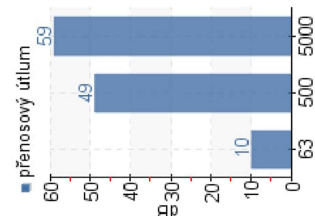
ÚTLUM HLUKU:



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum:	9	11	18	30	53	85	81	66	36	-
vlastní hluk tlumiče:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. fakt. A:	1	31	25	18	0	0	0	0	1	32

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	7	Pa
plocha tlumiče:	0.98	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	1.5	m/s
ve volné ploše:	3.6	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočítány s tolerancí ± 10%.

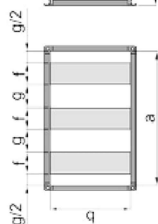
Obrázek 71 – Sekundární tlumič hluku v místnosti 224 – Přívod vzduchu

VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:

GEOMETRIE:



šířka tlumiče:
a = 1800 mm

výška tlumiče:
b = 1250 mm

délka tlumiče:
l = 2500 mm

náběhové hrany:
ano

šířka kulisy:
f = 100 mm

počet kulis:
e = 8

průtočná mezera:
g = 125 mm

odtokové hrany:
ano

PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
Q = 16125 m³/h

hustota vzduchu:
ρ = 1.2 kg/m³

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: **f**
63 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovými faktory (dB(A))	0	49	62	78	74	73	70	67	74	82

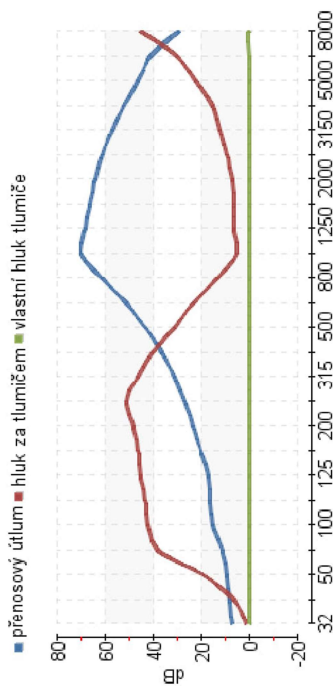
KÓD OBJEDNÁVKY: **THKU.1800.1250.2500-3-8X-KTH.100.1250.2500**



Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

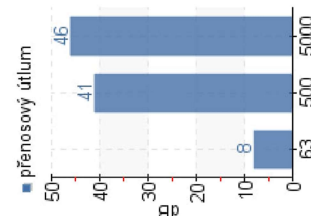
ÚTLUM HLUKU:



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
prěnosový útlum:	7	11	17	27	43	70	64	52	29	-
vlastní hluk tlumiče:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. fakt. A:	1	38	45	51	31	5	7	15	45	53

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	5	Pa
plocha tlumiče:	2.25	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	2	m/s
ve volné ploše:	3.6	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočítány s tolerancí ± 10%.

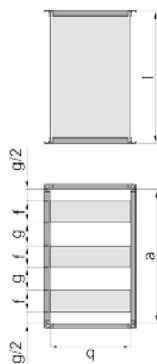
Obrázek 72 – Primární tlumič hluku VZT 3 – Odvod vzduchu

VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:

GEOMETRIE:



šířka tlumiče:
a = 1200 mm

výška tlumiče:
b = 1200 mm

délka tlumiče:
l = 1750 mm

náběhové hrany:
ano

šířka kulisy:
f = 100 mm

počet kulis:
e = 4

průtočná mezera:
g = 200 mm

odtokové hrany:
ano

PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
Q = 16125 m³/h

hustota vzduchu:
ρ = 1.2 kg/m³

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: **f**
63 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

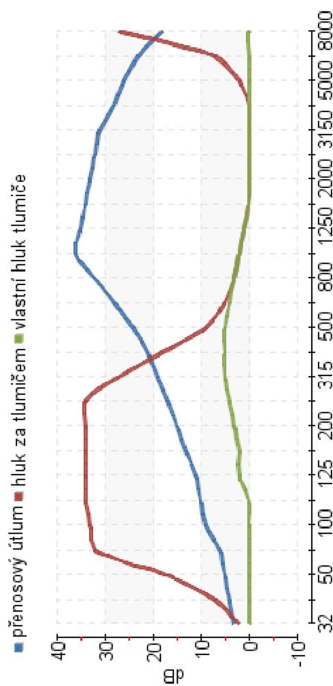
frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovými faktory (dB(A))	0	38	45	51	31	3	6	15	45	53

KÓD OBJEDNÁVKY: **THKU.1200.1200.1750-3-4X-KTH.100.1200.1750**

Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

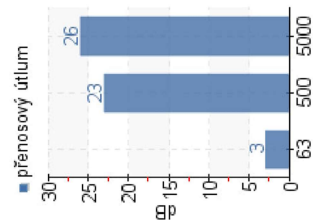
ÚTLUM HLUKU:



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum:	3	6	11	17	24	36	33	28	18	-
vlastní hluk tlumiče:	0	0	2	4	5	2	0	0	0	11
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. fakt. A:	2	32	34	34	9	2	0	0	27	39

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	4	Pa
plocha tlumiče:	1.44	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	3.1	m/s
ve volné ploše:	4.7	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočítány s tolerancí ± 10%.

Obrázek 73 – Sekundární tlumič hluku VZT 3 – Odvod vzduchu

FUNKČNÍ CELEK VZT 3 - INTERIÉR (ČISTÁ CHODBA 240)

Přívodní potrubí											
Úsek	L_{wa} (dB/A) / f (Hz)	31,5	62	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet (dB/A)
1	přívod - výtlak L_{vent}	0	55	63	79	78	78	71	65	62	83,5
2	primární tlumič hluku	9	13	20	31	51	85	77	63	34	85,7
3	sekundární tlumič hluku	10	13	19	33	59	85	85	73	39	88,2
4	přirozený útlum v potrubí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5	útlum ve flexi potrubí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6	hluk ve výústce - L_w	-19	29	24	15	-32	-92	-91	-71	-11	30,3
7	vlastní hluk výústky - L_1										20,0
8	Hluk vystupující z výústky - L_s										30,7
9	Korekce na počet výústek										4,0
10	Hluk všech přívodních výústek - L										36,4

Odvodní potrubí											
Úsek	L_{wa} (dB/A) / f (Hz)	31,5	62	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet (dB/A)
1	odvod - sání L_{vent}	0	49	62	78	74	73	70	67	74	81,8
2	primární tlumič hluku	7	11	17	27	43	70	64	52	29	71,0
3	sekundární tlumič hluku	3	6	2	13	19	34	33	28	18	0,0
4	přirozený útlum v potrubí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5	útlum ve flexi potrubí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6	hluk ve výústce - L_w	-10	32	43	38	12	-31	-27	-13	27	44,5
7	vlastní hluk výústky - L_1										20,0
8	Hluk vystupující z výústky - L_s										44,5
9	Korekce na počet výústek										2,0
10	Hluk všech přívodních výústek - L										47,5

Vliv přívodního a odvodního potrubí L_{ws} (dB)	47,9
Součinitel absorpce hluku α	0,1
Pohltivá plocha	321,0
$A = S * \alpha$ (m ²)	32,1
Směrový součinitel - Q	2,0
Vzdálenost posluchače - r (m)	1,5
Útlum hluku v místnosti $L_p = L_{ws} + 10 \log((Q/4\pi r^2) + (4/A))$ (dB) < 40 (dB)	39,8

Poznámka: Přirozený útlum, mimo flexibilní potrubí je z důvodu bezpečnosti výpočtu zanedbán.

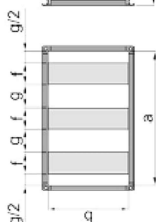


VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:

GEOMETRIE:



šířka tlumiče:
a = 1000 mm
výška tlumiče:
b = 1000 mm
délka tlumiče:
l = 2000 mm

šířka kulisy:
f = 100 mm
počet kulis:
e = 6

průtočná mezera:
g = 66.6666666667 mm

náběhové hrany:
ano

odtokové hrany:
ano

PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
Q = 4200 m³/h

hustota vzduchu:
ρ = 1.2 kg/m³

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: **f**
63 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váh. výkonn. fil. (ren. A): [dB(A)]	0	42	43	48	27	0	0	2	28	50

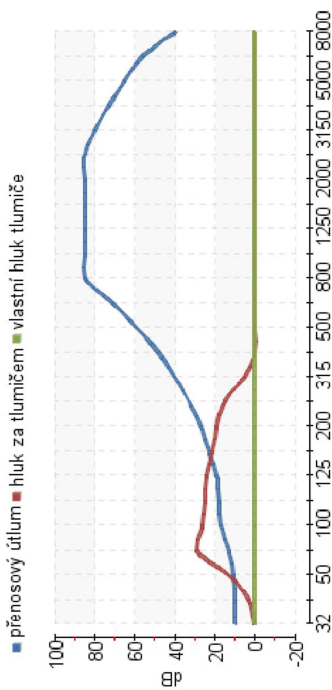
KÓD OBJEDNÁVKY: THKU.1000.1000.2000-3 6X KTH.100.1000.2000



Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

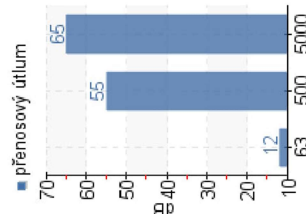
ÚTLUM HLUKU:



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum:	10	13	19	33	59	85	85	73	39	-
vlastní hluk tlumiče:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. fil. A:	0	29	24	15	0	0	0	0	0	31

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	5 Pa
plocha tlumiče:	1 m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

v celkovém průřezu:	1.2 m/s
ve volné ploše:	2.9 m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočítány s tolerancí ± 10%.

Obrázek 74 – Sekundární tlumič pro čistou chodbu (č.m. 240)

FUNKČNÍ CELEK VZT 3 - INTERIÉR (ČISTÁ CHODBA 203)

Přívodní potrubí											
Úsek	L_{wa} (dB/A) / f (Hz)	31,5	62	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet (dB/A)
1	přívod - výtlač L_{vent}	0	55	63	79	78	78	71	65	62	83,5
2	primární tlumič hluku	9	13	20	31	51	85	77	63	34	85,7
3	sekundární tlumič hluku	7	8	12	22	42	72	66	54	30	73,0
4	přirozený útlum v potrubí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5	útlum ve flexi potrubí (250 mm)	0	10,6	15,8	16,6	14,8	15,1	15,9	21,2	15,1	0,0
6	hluk ve výústce - L_w	-16	23,4	15,2	9,4	-30	-94	-88	-73	-17	24,2
7	vlastní hluk vyústky - L_1										26,0
8	Hluk vystupující z výústky - L_s										28,2
9	Korekce na počet vyústek										4,0
10	Hluk všech přívodních vyústek - L										31,6

Odvodní potrubí											
Úsek	L_{wa} (dB/A) / f (Hz)	31,5	62	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet (dB/A)
1	odvod - sání L_{vent}	0	49	62	78	74	73	70	67	74	81,8
2	primární tlumič hluku	7	11	17	27	43	70	64	52	29	71,0
3	sekundární tlumič hluku	3	6	2	13	19	34	33	28	18	0,0
4	přirozený útlum v potrubí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5	útlum ve flexi potrubí	0	16,5	20,4	15,7	13,6	13,9	14,5	20	14,3	0,0
6	hluk ve výústce - L_w	-10	15,5	22,6	22,3	-1,6	-45	-42	-33	12,7	26,1
7	vlastní hluk vyústky - L_1										31,0
8	Hluk vystupující z výústky - L_s										32,2
9	Korekce na počet vyústek										3,0
10	Hluk všech přívodních vyústek - L										33,9

Vliv přívodního a odvodního potrubí L_{ws} (dB)	35,9
Součinitel absorpce hluku α	0,1
Pohltivá plocha	246,0
$A = S \cdot \alpha$ (m ²)	24,6
Směrový součinitel - Q	2,0
Vzdálenost posluchače - r (m)	1,5
Útlum hluku v místnosti $L_p = L_{ws} + 10 \log((Q/4\pi r^2) + (4/A))$ (dB) < 40 (dB)	29,6

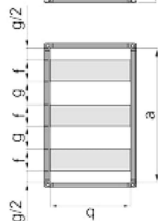
Poznámka: Přirozený útlum, mimo flexibilní potrubí je z důvodu bezpečnosti výpočtu zanedbán.

VSTUPNÍ HODNOTY

typ tlumiče:
kulisový

číslo pozice:

GEOMETRIE:



šířka tlumiče:
a = 800 mm

šířka kulisy:
f = 100 mm

výška tlumiče:
b = 500 mm

počet kulis:
e = 5

délka tlumiče:
l = 1250 mm

průtočná mezera:
g = 60 mm

náběhové hrany:
ano

odtokové hrany:
ano

PARAMETRY PROUDĚNÍ:

průtok vzduchu:
Q = 2800 m³/h

hustota vzduchu:
ρ = 1.2 kg/m³

VYBRANÉ FREKVENCE:

frekvence: **f**
63 Hz 500 Hz 5000 Hz

AKUSTICKÝ VÝKON VENTILÁTORU:

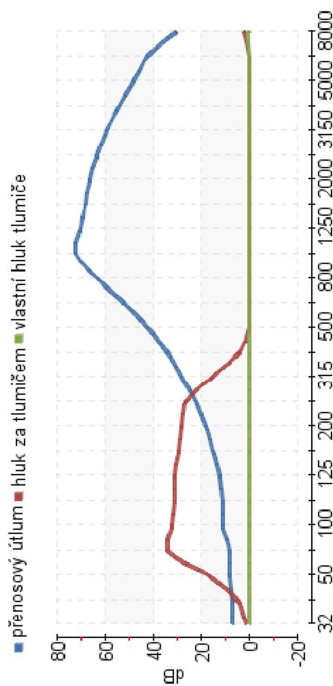
frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
hl. akust. výkonu s váhovými faktory (dB(A))	0	42	43	48	27	0	0	2	28	50

KÓD OBJEDNÁVKY: **THKU-800.500.1250-3-5X KTH.100.500.1250**

Technické řešení:
Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební - Ústav technických zařízení budov

VÝSLEDNÉ HODNOTY

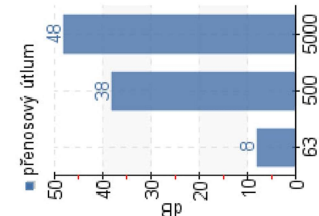
ÚTLUM HLUKU:



VÝSLEDNÉ HODNOTY:

frekvence:frekvence:	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	součtová hladina
přenosový útlum:	7	8	12	22	42	72	66	54	30	-
vlastní hluk tlumiče:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
hl. akust. výkonu za tlumičem s váh. fakt. A:	1	34	31	26	0	0	0	0	2	36

VYBRANÉ FREKVENCE:



TLAKOVÁ ZTRÁTA TLUMIČE:

tlaková ztráta:	13	Pa
plocha tlumiče:	0.4	m ²

RYCHLOST PROUDĚNÍ:

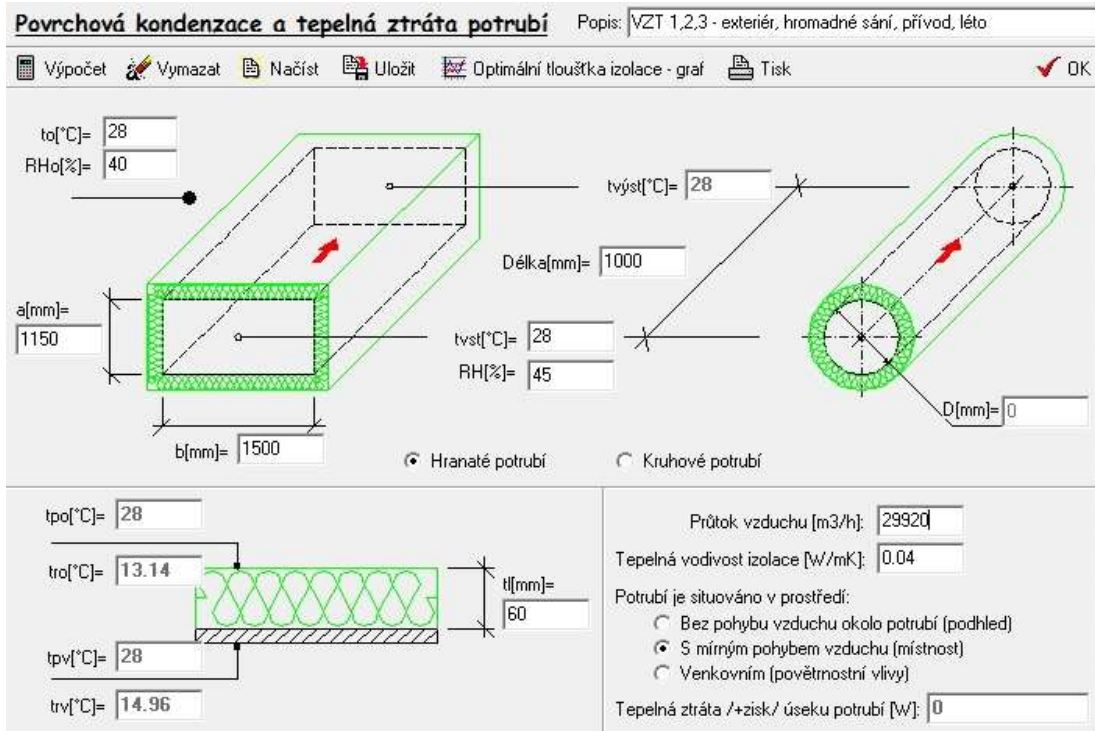
v celkovém průřezu:	1.9	m/s
ve volné ploše:	5.2	m/s

Všechny uvedené hodnoty jsou vypočítány s tolerancí ± 10%.

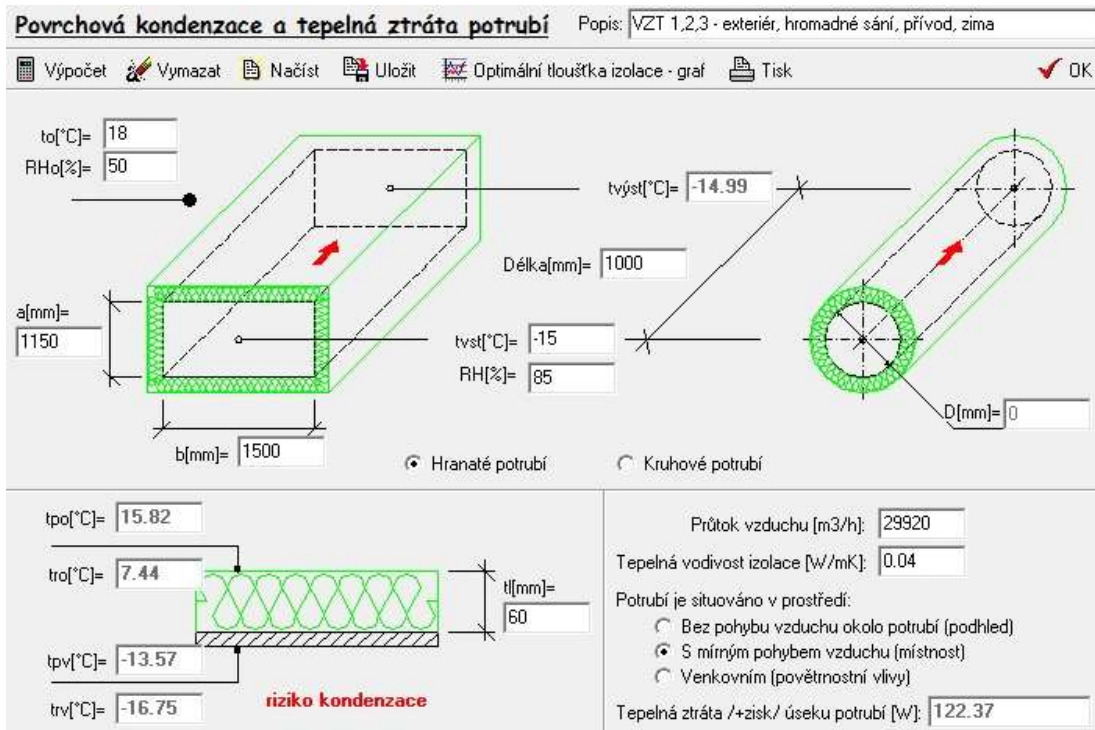
Obrázek 75 – Sekundární tlumič pro chodbu (č.m. 203)

12 POSOUZENÍ KONDENZACE A NÁVRH IZOLACE POTRUBÍ

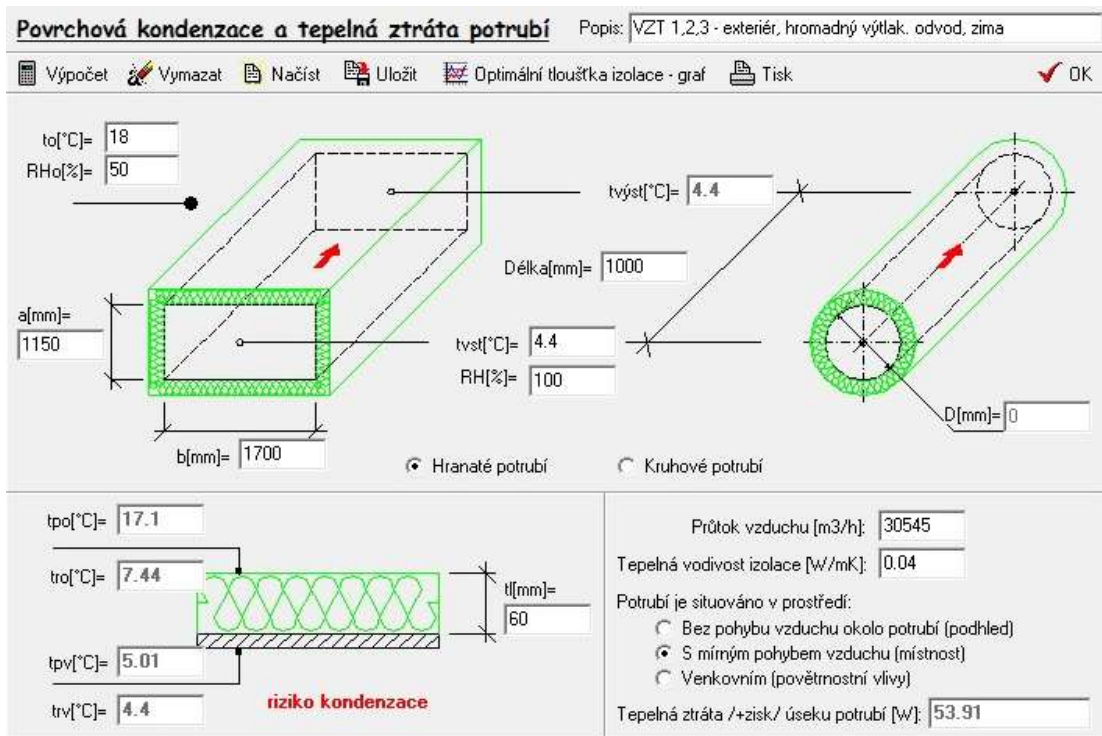
- Navrhují izolace potrubí ve strojovně o tl. 60 mm a v ostatních prostorách tl. 30mm.



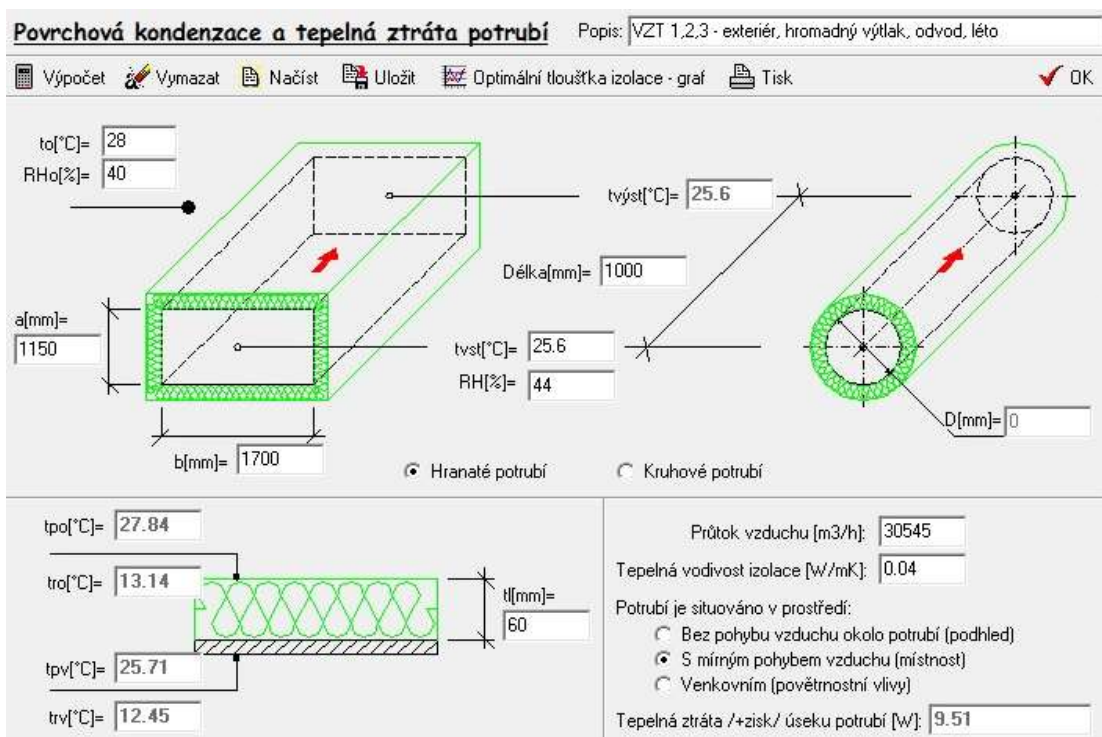
Obrázek 76 – Izolace potrubí ve strojovně pro hromadné sání v létě



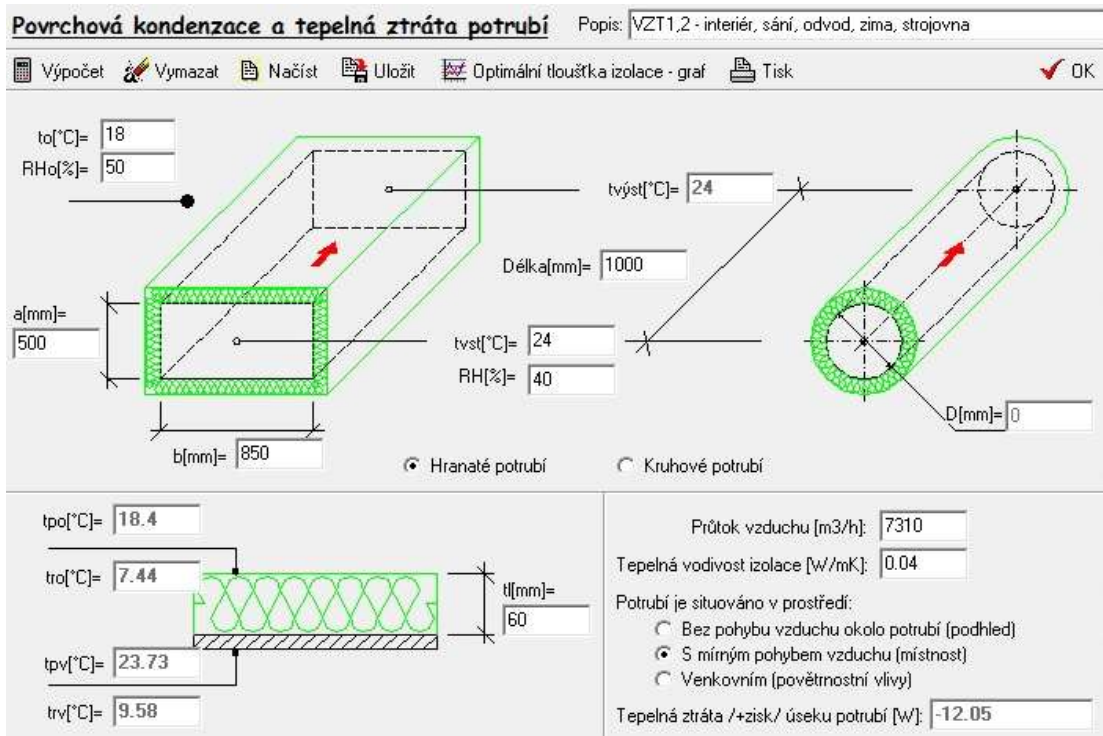
Obrázek 77 - Izolace potrubí ve strojovně pro hromadné sání v zimě



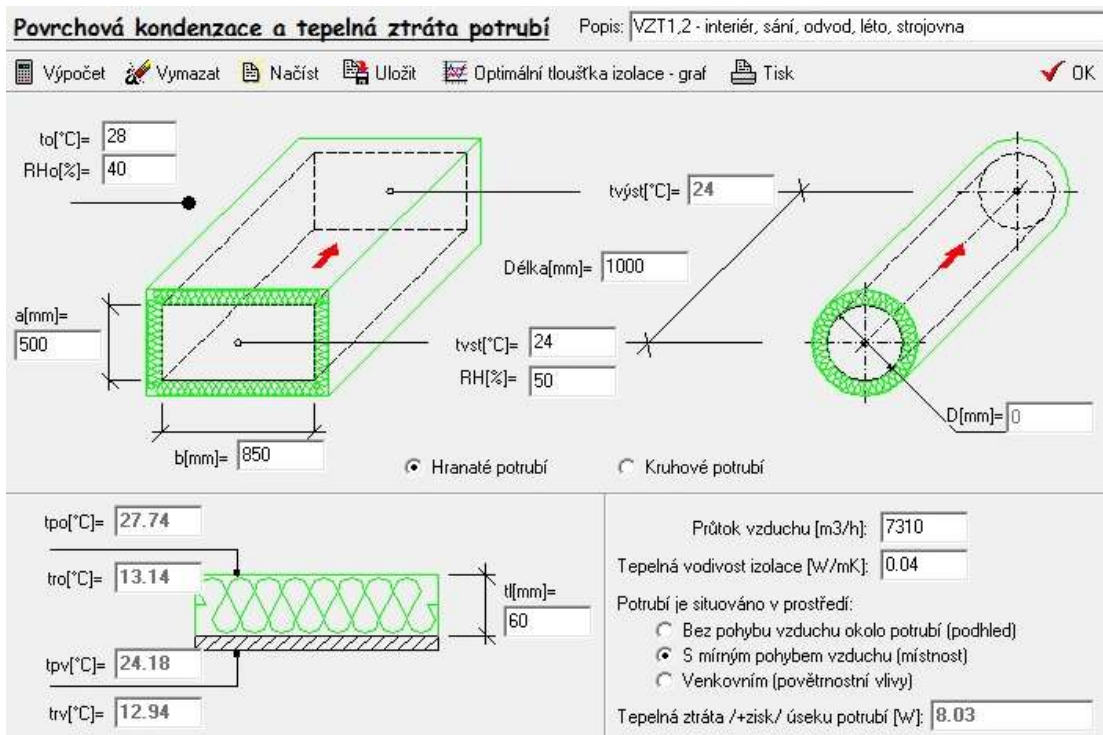
Obrázek 78 - Izolace potrubí ve strojovně pro hromadný výtlač v zimě



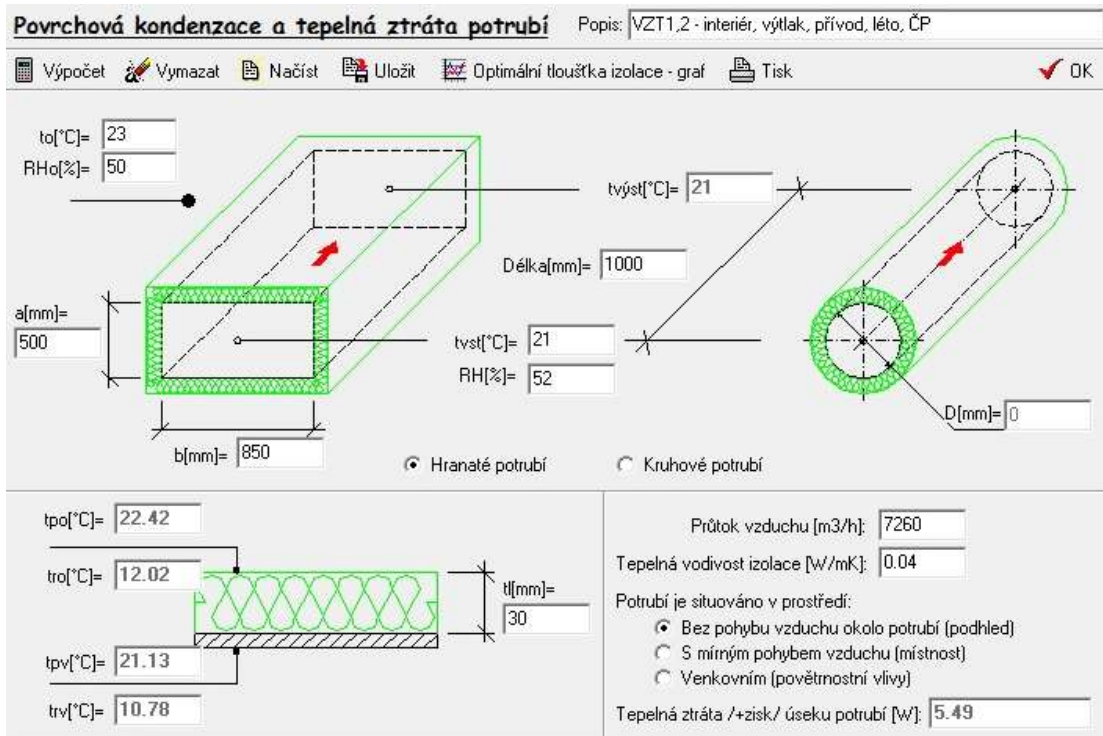
Obrázek 79 - Izolace potrubí ve strojovně pro hromadný výtlač v létě



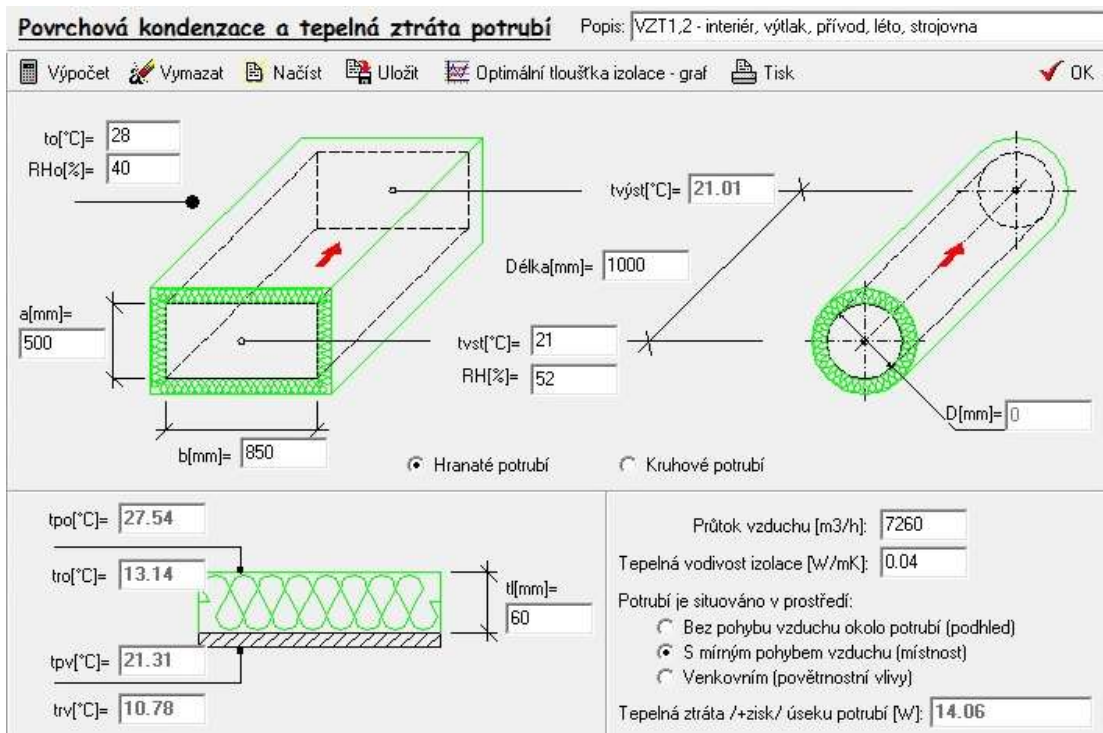
Obrázek 370 – Izolace potrubí ve strojovně pro sání VZT 1 a 2 v zimě



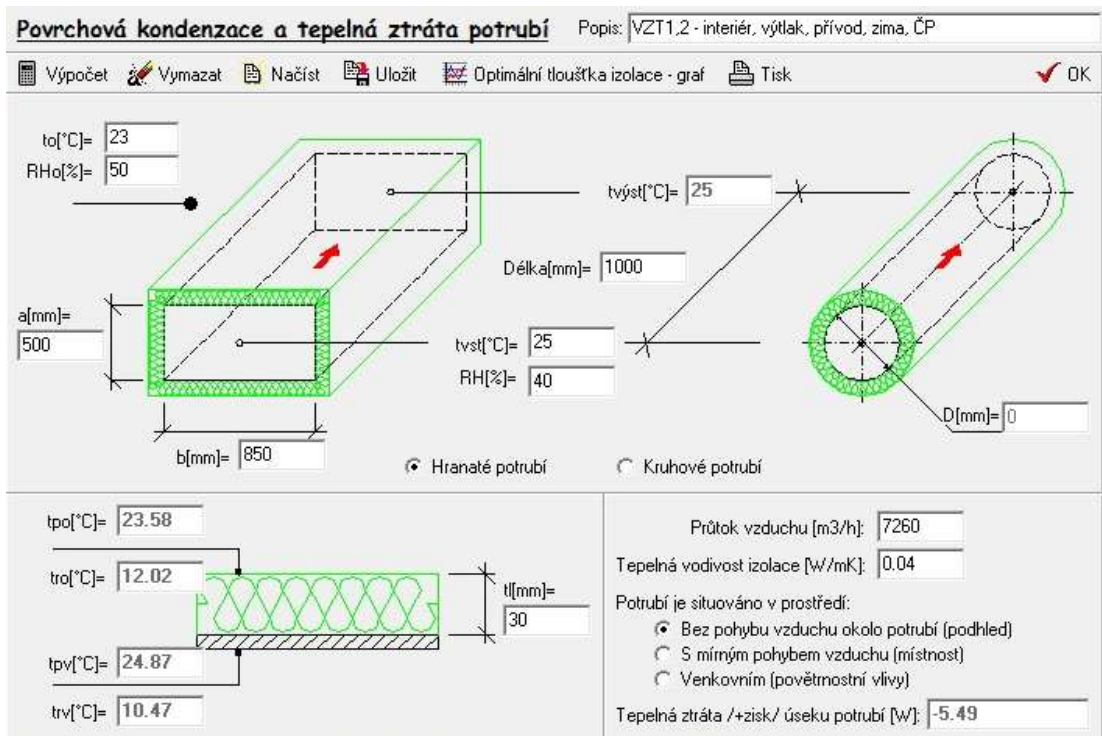
Obrázek 81 - Izolace potrubí ve strojovně pro sání VZT 1 a 2 v létě



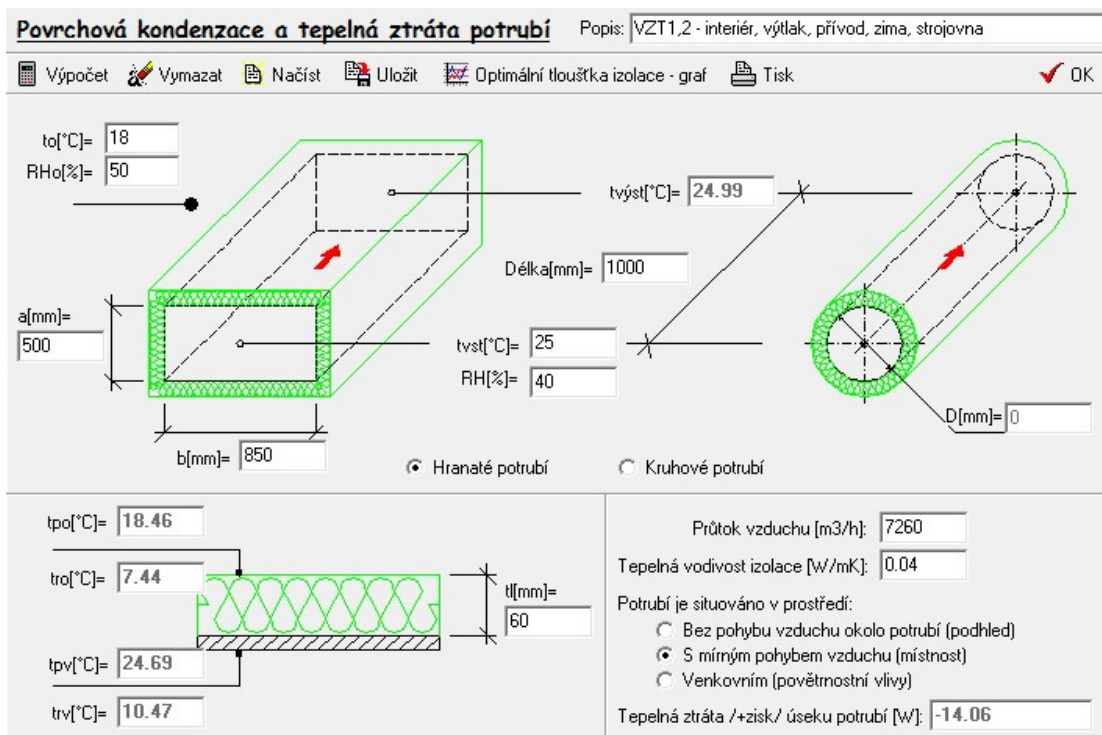
Obrázek 82 - Izolace potrubí v čistých prostorách pro výtlač VZT 1 a 2 v létě



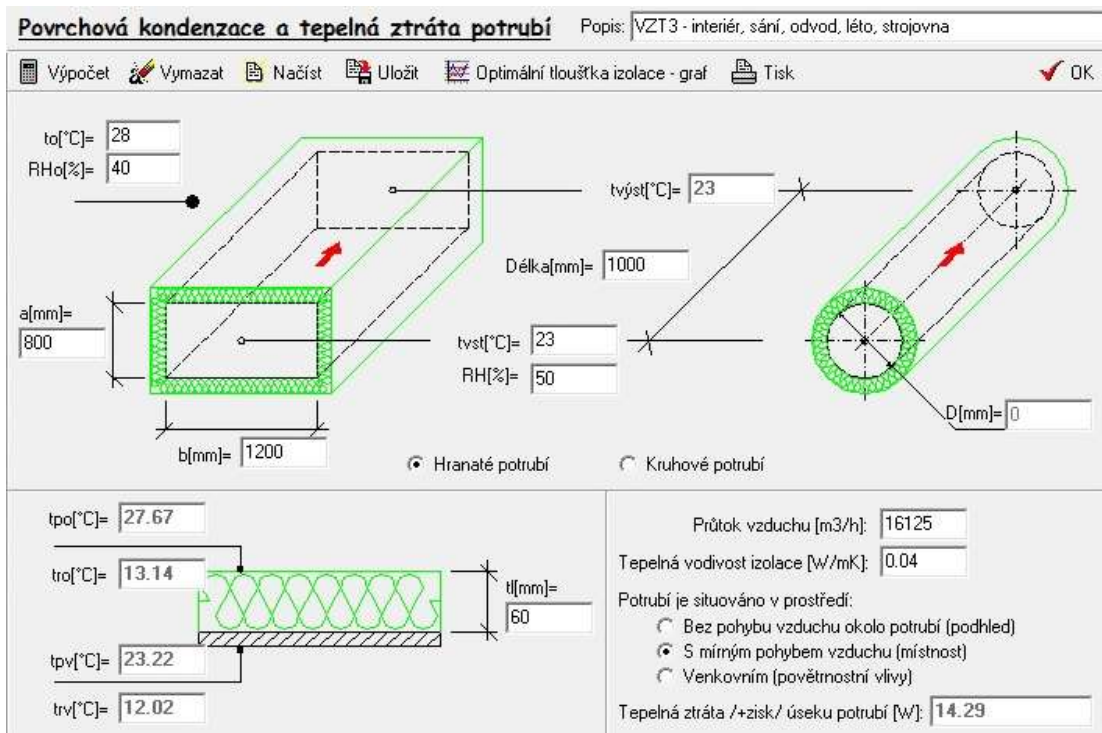
Obrázek 83 - Izolace potrubí ve strojovně pro výtlač VZT 1 a 2 v zimě



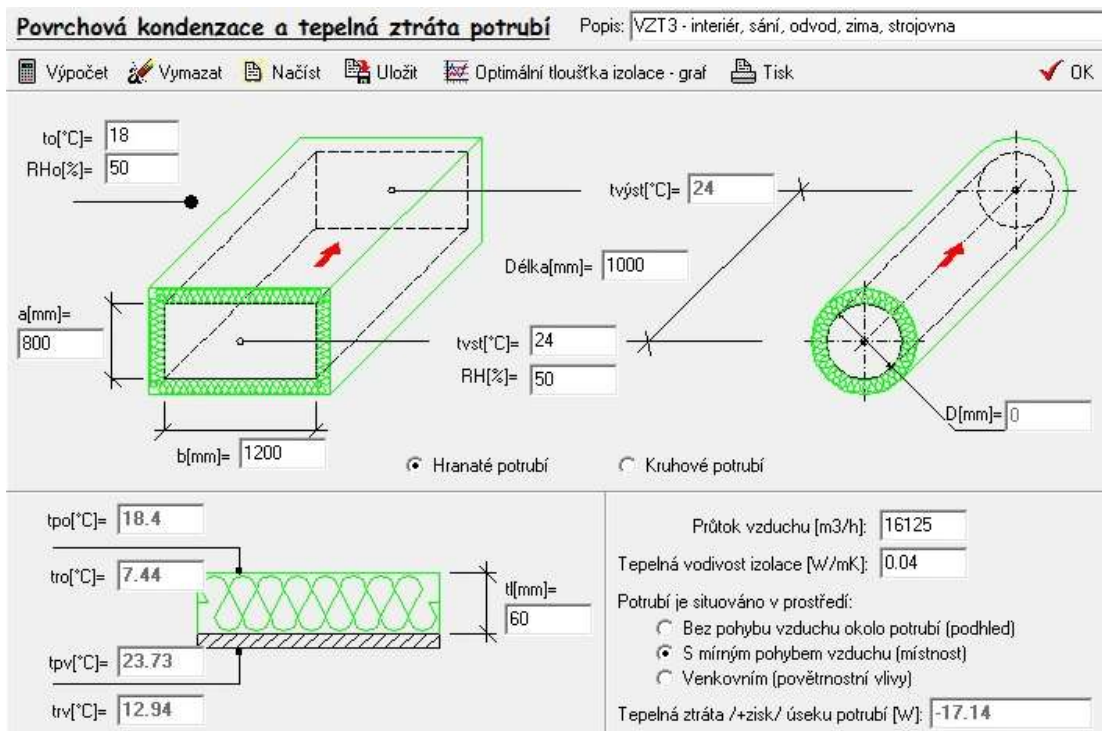
Obrázek 84 - Izolace potrubí v čistých prostorách pro výtlak VZT 1 a 2 v zimě



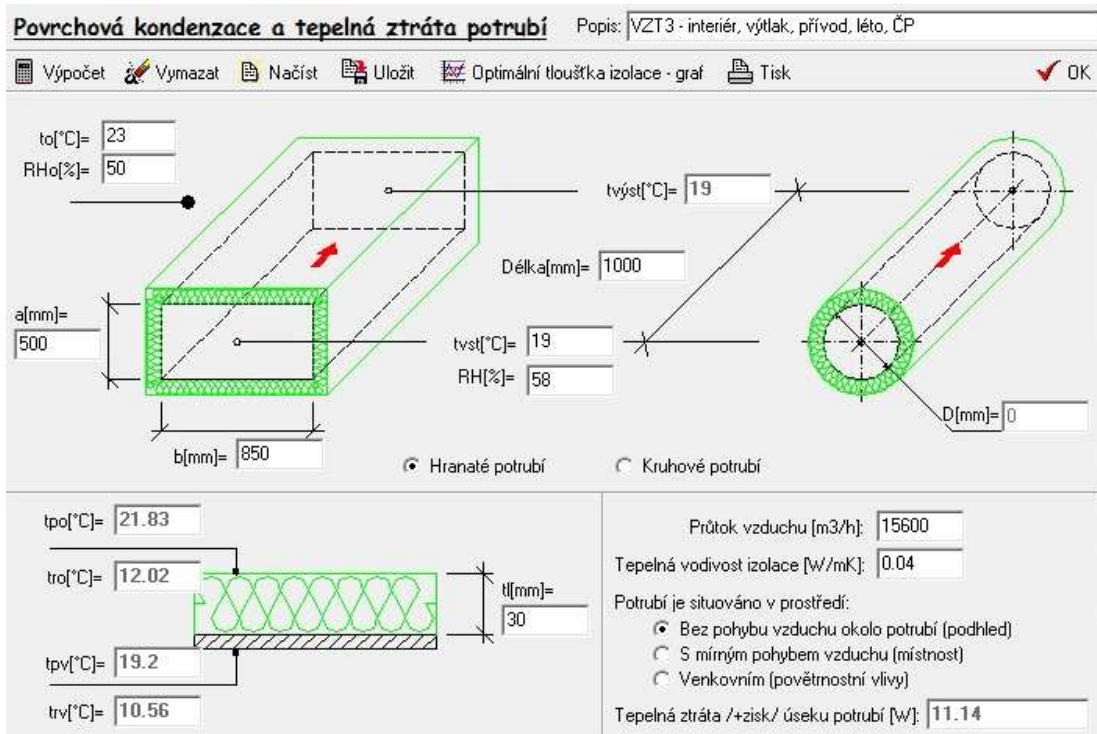
Obrázek 85 - Izolace potrubí ve strojovně pro výtlak VZT 1 a 2 v zimě



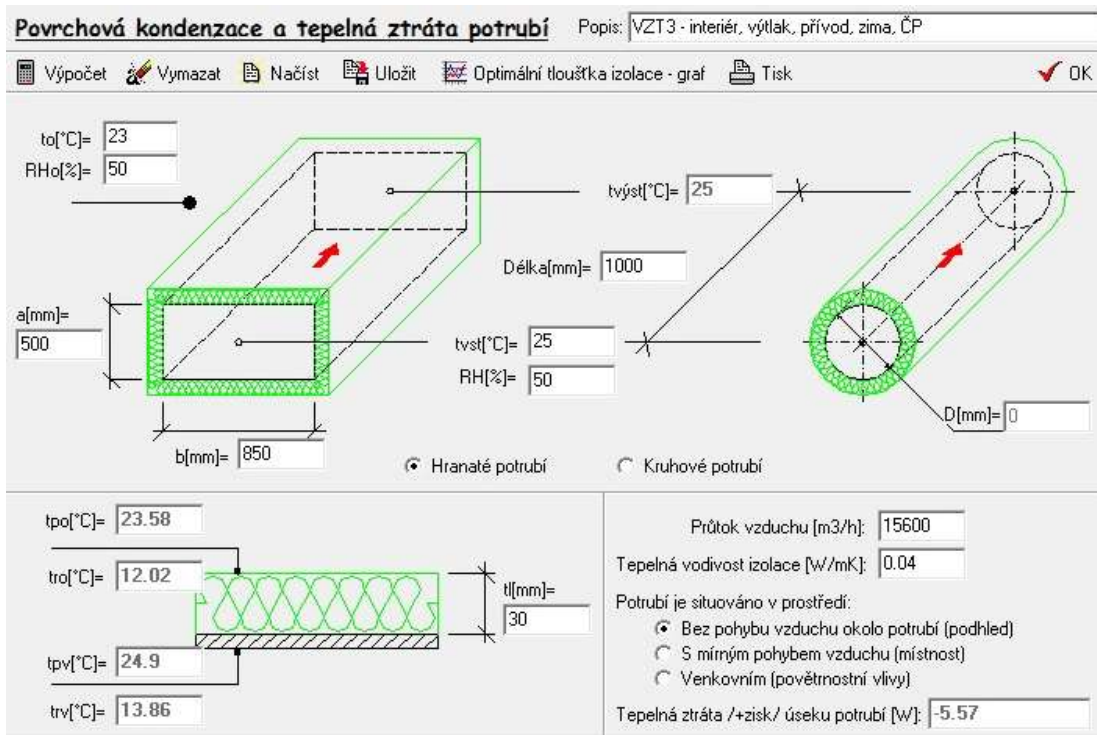
Obrázek 86 - Izolace potrubí ve strojovně pro sání VZT 3 v létě



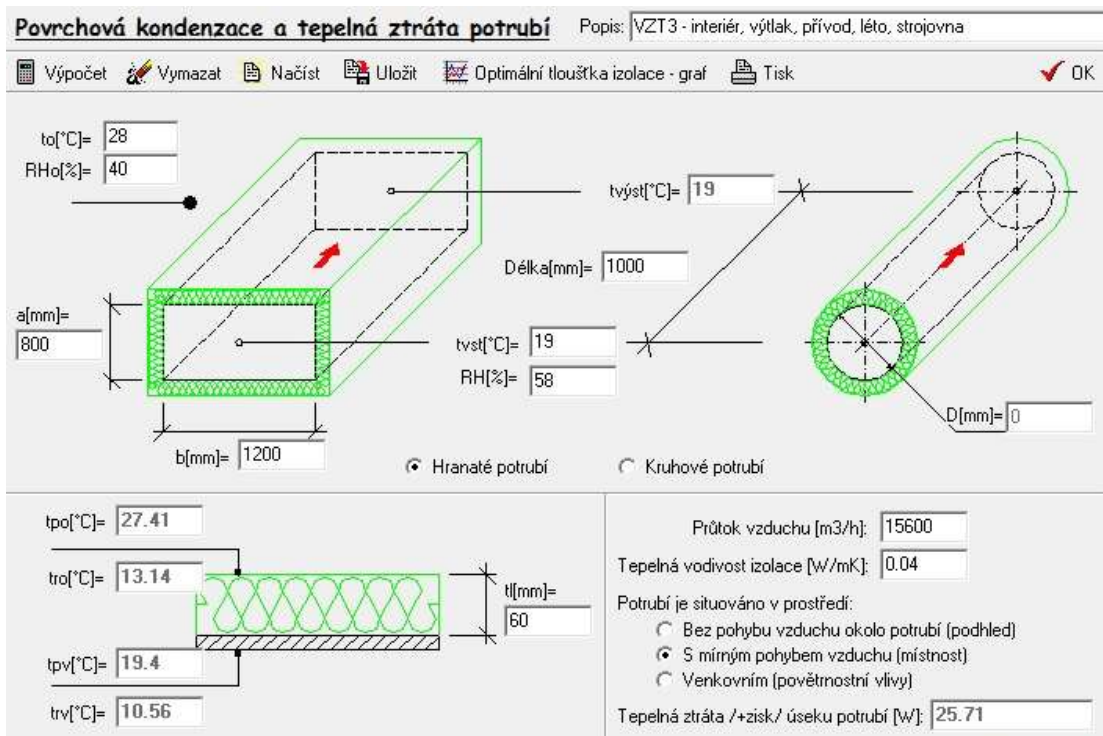
Obrázek 87 - Izolace potrubí ve strojovně pro sání VZT 3 v zimě



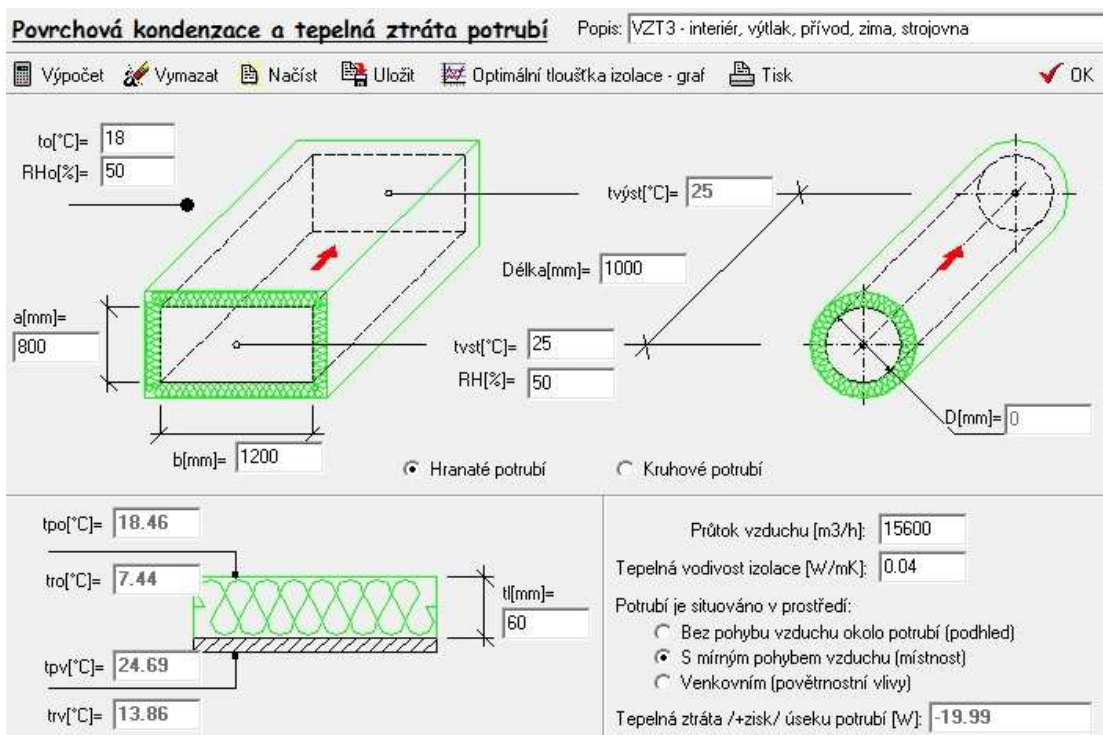
Obrázek 88 – Izolace potrubí v čistých prostorách pro sání VZT 3 v létě



Obrázek 89 - Izolace potrubí v čistých prostorách pro sání VZT 3 v zimě



Obrázek 380 - Izolace potrubí ve strojovně pro výtlač VZT 3 v létě



Obrázek 91 - Izolace potrubí ve strojovně pro výtlač VZT 3 v zimě



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ČÁST C – PROJEKTOVÁ ČÁST

KLIMATIZACE ZDRAVOTNICKÉHO PROVOZU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

Lukáš Frčka

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

SUPERVISOR

BRNO 2018

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

A. ÚVOD

Předmětem této projektové dokumentace na úrovni pro stavební povolení a realizaci stavby je návrh klimatizace a nuceného větrání v přístavbě objektu nemocnice s poliklinikou. Návrh vzduchotechniky byl vypracován dle legislativy s ohledem na zajištění předepsaných hodnot hygienických výměn vzduchu, a tím bylo docíleno požadovaného mikroklima jednotlivých místností objektu.

A.1 Podklady pro vypracování dokumentace

Podkladem pro zpracování byla projektová dokumentace pro stavební povolení, která byla poskytnuta v elektronické formě. Doplňující informace pro návrh vzduchotechnických zařízení byly čerpány ze Sešitu projektanta VZT a aktuální legislativy. Použitá legislativa:

- ČSN 730540-1: Tepelná ochrana budov – část 1: Terminologie
- ČSN 730540-2: Tepelná ochrana budov – část 2: Požadavky
- ČSN 730540-3: Tepelná ochrana budov – část 3: Návrhové hodnoty veličin
- ČSN 730548: Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
- ČSN EN 14644: Čisté prostory a příslušné řízené prostředí – část 1: klasifikace čistoty vzduchu
- ČSN EN 1886: Větrání budov – Potrubní prvky – mechanické vlastnosti, těsnost VZT jednotek
- ČSN EN 1505: Větrání budov – Kovové plechové potrubí a armatury pravoúhlého průřezu – rozměry
- ČSN EN 1507: Větrání budov – Kovové plechové potrubí pravoúhlého průřezu – požadavky na pevnost a těsnost
- ČSN EN 15780: Větrání budov – Vzduchovody, čistota vzduchotechnických zařízení
- ČSN EN 1822-1: Vysoce účinné filtry vzduchu (HEPA a ULPA), část 1 - Klasifikace, ověřování vlastností, označování
- ČSN EN 1822-2: Vysoce účinné filtry vzduchu (HEPA a ULPA), část 2 – Výroba aerosolu, měřicí zařízení, statistické počítání částic
- ČSN 730835: Požární bezpečnost staveb – budovy zdravotnických zařízení a sociální péče
- Vyhláška 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve změně Vyhlášky 20/2012 Sb., o technických požadavcích na stavby
- Vyhláška 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
- Nařízení vlády 272/2001 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Nařízení vlády 361/2007 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

A.2 Klimatické poměry

Nadmořská výška:	354	m.n.m. (bpv)
Tlak vzduchu:	99	kPa
Výpočtová teplota L/Z:	28/-15	°C
Entalpie:	56	kJ/kg s.v.

A.3 Tepelné zisky a ztráty

MÍSTNOST				(W)	
Č. ZAŘÍZENÍ	Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	PLOCHA (m ²)	TEP. ZISKY	TEP. ZTRÁTY
1	226	Chirurgický aseptický OS	31,35	1700	203
	228	Chirurgický superseptický OS	35,97	1698	214
	225	Příprava pacienta	16,69	550	108
	227	Příprava pacienta	19,53	593	124
	229	Umývárna lékařů	10,98	665	66
2	231	Ortopedický superseptický OS	36,47	1689	218
	233	Ortopedický Aseptický OS	33,66	1699	288
	230	Příprava pacienta	18,81	582	120
	232	Příprava pacienta	17,77	576	195
	234	Umývárna lékařů	11,22	668	67
3	201	Chodba	13,14	197	672
	202	Schodiště	18,16	272	669
	203	Chodba	46,15	2029	3613
	204	Předsíň WC	2,28	34	6
	205	WC	1,58	124	35
	206	Skladovací místost	3,00	45	8
	207	Dospávací pokoj	72,65	3573	1023
	208	Chodba	52,90	794	145
	209	Překlad pacienta	13,13	497	36
	210	Šatna muži	15,30	230	42
	211	Sprcha muži	7,11	211	20
	212	WC muži	1,28	119	4
	213	Šatna ženy	15,30	230	42
	214	Sprcha ženy	7,11	207	20
	215	WC ženy	1,28	119	4
	216	Sesterna	8,25	324	23
	217	Denní místnost zaměstnanců	23,50	1514	287
	218	Denní místnost lékařů	18,80	1392	264
	219	Pomocný personál	9,06	536	25
	220	Skladovací místnost	12,48	173	28
	221	Úklidová místnost	6,82	102	19
	222	Čistící místnost	9,19	138	25
	224	Čistá chodba	70,24	1589	579
	235	Očista stolů OS	9,91	349	38
236	Sklad přístrojů	20,88	313	73	
238	Sterilní sklad	15,66	235	67	
239	Sterilní sklad	16,61	249	71	
240	Čistá chodba	66,07	2377	4680	

A.4 Hodnoty vnitřního prostředí

Návrhem vzduchotechnických zařízení bude v objektu zajištěno:

Místnost	Výsledná teplota [°C]		Relativní vlhkost [%]		Hladina akustického tlaku dB(A)
	zima	léto	zima	léto	
Superseptický OS	24		50	40	40
Aseptický OS	24		50	40	40
Příprava pacienta	24		50	40	40
Umývárna lékařů	24		50	40	40
Dospávací pokoj	22-24		50	60	30
Ostatní ČP	22-24		50	75	40
Ostatní prostory	22-24		50	75	40

- Rychlost vzduchu na koncových elementech je ± 2 m/s
- Maximální možná hladina akustického tlaku do exteriéru je 45 dB ve dne a 35 dB v noci
- V zařízení bude provozován noční útlumový režim (dle charakteru budovy)

B. ZÁKLADNÍ KONCEPCE – ŘEŠENÍ

Řešený objekt a jeho lékařské prostory se nacházejí především v druhém nadzemním podlaží nemocnice s poliklinikou. Zázemí strojovny vzduchotechniky se nachází ve třetím nadzemním podlaží téhož objektu. V rámci koncepce mikroklimatických požadavků bylo druhé nadzemní podlaží rozděleno do třech funkčních celků. Každý funkční celek je obsluhován vlastní vzduchotechnickou jednotkou.

- Zařízení č.1 - Klimatizace operačních sálů (Superseptický, aseptický)
- Zařízení č.2 - Klimatizace operačních sálů (Superseptický, aseptický)
- Zařízení č.3 – Klimatizace ostatních přiléhajících prostor

B.1 Hygienické větrání a klimatizace

Hygienické větrání je navrženo tak, aby splňovalo všechny závazné předpisy. Hygienickým větráním musí být zajištěna nejméně úroveň hygienického minima. V projektu bylo uvažováno:

- Podtlakové větrání je navrženo ve všech místnostech hygienického vybavení, dále v místnostech čistých prostor, kdy to jejich charakter vyžaduje.
- Odváděný vzduch je uhrazen vzduchem přírodním distribuovaným jednotlivými distribučními elementy.

- Nejvyšší přípustná hladina vnitřního hluku $L_{Amaxp} = 30-40$ dB(A), dle druhu místnosti či provozu.

B.2 Technologické větrání a chlazení

Technologické větrání je osazeno v místnostech, kde to vyžadují technologické předpisy, nebo technické řešení. Slouží zejména pro odvod technologické tepelné zátěže a škodlivin. Chlazení řeší samostatná část projektu (není součástí vzduchotechniky).

B.3 Klimatizace zdravotnických provozů

Zajištění přívodu čerstvého vzduchu do zdravotnických provozů operačního oddělení, udržování teploty vnitřního vzduchu v zimním období $t = +24$ °C a v letním období $t = +24$ °C, včetně celoroční garance vlhkosti 50 ± 10 % na operačních sálech. Tepelné bilance byly počítány pro všechny operační sály pro zajištění kvalitního mikroklimatu. Je zde uvažováno řízené odvlhčování vzduchu v zimě, v létě je uvažováno odvlhčení bez přímé regulace relativní vlhkosti. Nejvyšší přípustná hladina vnitřního hluku $L_{Amaxp} = 30-40$ dB(A), dle druhu místnosti či provozu.

B.4 Energetické zdroje

Elektrická energie musí být zajištěna pro provoz elektromotorů ventilátorů a klimatizační zařízení. Pro ohřev vzduchu v tepelných výměnících vzduchotechnických i klimatizačních jednotek bude sloužit teplá voda s rozsahem pracovních teplot t_{w1}/t_{w2} 80/60 °C. Pro chlazení vzduchu ve výměnících klimatizačních jednotek bude použito chladivo R410a. Chladivo je centrálně připravováno ve zdroji chladu (kondenzační jednotce), který není součástí dodávky vzduchotechniky. Vlhčení vzduchu je zajištěno parním zvlhčováním v jednotlivých vzduchotechnických jednotkách.

C. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

C.1 Koncepce větracích a klimatizačních zařízení

Návrh klimatizace a větrání řešených prostor vychází ze stavební dispozice a požadavků na mikroklima v místnostech. Při návrhu bylo důsledně dbáno na to, aby prostory s odlišnými provozními podmínkami byly od sebe odděleny i po stránce vzduchotechniky. Obložení a výbava OS budou ve standardu MAQUET a EPIGON. V zásadě jsou jako přívodní koncové elementy na OS vybrány kompaktní laminární stropy a skladby čistých nástavců. Pro rozvod vzduchu se počítá s nízkotlakým systémem. V rámci úspory energie je v této projektové dokumentaci navrženo zpětné získávání tepla za pomoci deskových rekuperátorů. Klimatizační jednotky jsou ve vnitřních provedeních a všechny jsou situovány do centrální strojovny ve třetím nadzemním podlaží. Sání je zajištěno společně na severní fasádu objektu, kde je osazena protidešťové žaluzie. Výfuk vzduchu je společný pro všechny vzduchotechnické jednotky s odtahem nad střechu orientovaným na Jih. Tímto návrhem je zabráněno případnému riziku zpětného nasávání znehodnoceného vzduchu. Chlazení řeší samo-statná část projektové dokumentace (není součástí vzduchotechnické dodávky).

Návrh výměny množství vzduchu pro řešené místnosti je vypočítáno z celkových výměn vzduchu, které jsou uvedeny v příloze technické zprávy. Minimální výměny čerstvého vzduchu jsou stanoveny dle platné legislativy EU a ČR.

Teploty interiéru pro obsluhované místnosti		
Místnost	Zima [°C]	Léto [°C]
Superseptický OS	24	24
Aseptický OS	24	24
Příprava pacienta	24	24
Umývárna lékařů	24	24
Dospávací pokoj	22-24	22-24
Ostatní ČP	22-24	22-24
Ostatní prostory	22-24	22-24

*) Odchytky od daných teplot v jednotlivých místnostech jsou obvyklé.

Místnost	Hladina akustického tlaku dB(A)
Superseptický OS	35/40
Aseptický OS	35/40
Příprava pacienta	35
Umývárna lékařů	35
Dospávací pokoj	35/25
Ostatní ČP	40
Ostatní prostory	40

- Hladiny hluku v prostorách jsou stanoveny dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

C.2 Popis jednotlivých zařízení

Zařízení č. 1 – klimatizace superseptického a aseptického operačního sálu

Pro klimatizaci operačních sálů a jejich zázemí je navržena centrální sestavná klimatizační jednotka, která zajišťuje dvoustupňovou filtraci čerstvého vzduchu, rekuperaci pomocí deskového výměníku tepla (s křížovým prouděním), ohřev a vlhčení v zimním období, chlazení a dohřev v letním období. V mimopracovní době bude zařízení pracovat v útlumovém provozu (poloviční výkon), což budou umožňovat jedno otáčkové motory přívodního a odvodního ventilátoru spolu s frekvenčními měniči (dodávka MaR). Vzduchotechnická jednotka bude ve vnitřním hygienickém provedení umístěna ve strojovně VZT ve 3. NP. Bude osazena na základovém ocelovém rámu (součást sestavné VZT jednotky) a bude pružně uložena. Tím bude zabráněno nadměrnému šíření hluku od ventilátoru a ostatních zařízení. Filtrovaný, tepelně a vlhkostně upravený vzduch bude do obsluhovaných prostor transportován čtyřhranným potrubím z pozinkovaného plechu. Třetí stupeň filtrace je zajištěn koncovými elementy – čistými nástavci. Odvod znehodnoceného vzduchu z jednotlivých prostor bude zajištěn pomocí potrubního rozvodu s osazenými koncovými elementy – anemostaty a talířovými ventily a mřížkami. Z prostor operačních sálů bude znehodnocený vzduch odváděn u podlahy po obvodu OS. Teplota přívodního vzduchu bude snímána v obou sálech těsně pod čistým stropem. Relativní vlhkost a teplota v prostoru v obou sálech (dodávka MaR). Útlumový provoz dvojice OS a jejich zázemí bude v 50 % výkonu. Systém větrání a klimatizace je navržen pro oba sály přetlakový. Jeho spouštění, ovládání a regulace bude prostřednictvím systému MaR.

Zařízení č. 2 – klimatizace superseptického a aseptického operačního sálu

Pro vzduchotechnické zařízení č. 2 bude použito stejné technické řešení jako pro zařízení č.1.

Zařízení č. 3 – klimatizace čistých a ostatních přiléhajících prostor

Pro klimatizaci čistých prostor je navržena centrální sestavná klimatizační jednotka, která zajišťuje dvoustupňovou filtraci čerstvého vzduchu, rekuperaci pomocí deskového výměníku tepla (s křížovým prouděním), ohřev a vlhčení v zimním období, chlazení a dohřev v letním období. V mimopracovní době bude zařízení pracovat v útlumovém provozu (poloviční výkon), což budou umožňovat jedno otáčkové motory přívodního a odvodního ventilátoru spolu s frekvenčními měniči (dodávka MaR). Vzduchotechnická jednotka bude ve vnitřním hygienickém provedení umístěna ve strojovně VZT ve 3. NP. Bude osazena na základovém ocelovém rámu (součást sestavné VZT jednotky) a bude pružně uložena. Tím bude zabráněno nadměrnému šíření hluku od ventilátoru a ostatních zařízení. Filtrovaný, tepelně a vlhkostně upravený vzduch bude do obsluhovaných prostor transportován čtyřhranným potrubím z pozinkovaného plechu. Třetí stupeň filtrace je zajištěn koncovými elementy – čistými nástavci. Odvod zne-

hodnoceného vzduchu z jednotlivých prostor bude zajištěn pomocí potrubního rozvodu s osazenými koncovými elementy – anemostaty a talířovými ventily a mřížkami. Systém větrání a klimatizace je navržen pro hygienické místnosti v podtlaku, po pohybové a pobytové koridory v rovnotlaku či přetlaku a pro dospávací pokoj v přetlaku.

V projektové dokumentaci je navrženo dochlazování vybraných pobytových místností. V zásadě se jedná o prostory situované při východní a západní fasádě objektu, sloužící personálu jako zázemí OS (lékařské a sesterské pokoje). Pro dochlazení budou sloužit stropní vnitřní jednotky DAIKIN (čtyřsměrná kazeta) v provedení dvoutrubkového systému. Jako chladicí medium bude sloužit chladivo R410a, které bude připravované v centrálním zdroji chladu (kondenzační jednotce) (chlazení není součástí projektové dokumentace VZT). Každá jednotka bude vybavena čerpadlem kondenzátu. Odvod kondenzátu bude proveden přes zápachové uzávěry (dodávka profese ZTI). Spouštění, ovládání a regulace teploty bude autonomní pomocí nástěnného termostatu pro každou stropní jednotku.

D. NÁROKY NA ENERGIE

Viz. „tabulka výkonů“ v příloze technické zprávy.

A. Měření a regulace, protimrazová ochrana

Vzduchotechnické a klimatizační jednotky budou řízeny a regulovány samostatným systémem MaR, který bude zajišťovat:

- Ovládání chodu ventilátorů (silové napájení)
- Zajištění tlumeného chodu mimo provozní dobu (cca 50 % výkonu)
- Regulace teploty vzduchu řízením výkonu teplovodního ohřívače v zimě
- Regulace teploty vzduchu řízením výkonu chladiče v létě
- Řízení účinnosti deskového rekuperátoru nastavováním obtokové klapky
- Ovládání uzavíracích klapek včetně servopohonů
- Protimrazová ochrana teplovodního výměníku – měření na straně vzduchu i vody při poklesu teploty. Při poklesu teploty musí ochrana zajistit:
 - Vypnutí ventilátoru
 - Uzavření klapek
 - Otevření třícestného ventilu
 - Spuštění čerpadla pro odvod kondenzátu
- Signalizace chodu ventilátoru pomocí diferenčního snímače tlaku pro VZT 3
- Plynulá regulace ventilátoru pomocí frekvenčních měničů VZT 1,2
- Signalizace zanesení filtrů třetího stupně filtrace a poruchová signalizace
- Připojení všech regulací a signalizací na velící centralizované stanoviště
- Ovládání chodu parního zvlhčovače
- Zajištění současnosti chodů všech zařízení
- Signalizace požárních klapek (Z/O)

B. Nároky na související profese

B.1 Stavební úpravy

- Otvory pro prostupy vzduchovodů včetně zapravení a odklizení sutě
- Obložení a utěsnění prostupů potrubí proti-otřesovými hmotami
- Dotěsnění a oplechování prostupů střešní konstrukcí
- Zřízení revizních otvorů pro přístup k regulačním a požárním klapkám
- Zřízení nosné ocelové konstrukce pro usazení VZT rozvodů
- Stavební výpomocné práce

B.2 Silnoproud

- Zapojení elektromotorů ventilátorů – požární větrání
- Spouštění a ovládání daných zařízení, viz. „tabulka výkonů“

B.3 Vytápění

- Připojení ohřívačů a chladičů centrální vzduchotechniky na topnou a chladnou vodu + kondenzační jednotky s chladivem R410a
- Připojení parních zvlhčovačů
- Připojení vnitřních jednotek VRV systému

B.4 Zdravotechnika

- Odvod kondenzátu od chladičů a výměníků ZZT, či KLM jednotek
- Odvod kondenzátu od jednotlivých parních zvlhčovačů
- Odvod kondenzátu od vnitřních jednotek

C. Protihluková ochrana a protidešťová opatření

Do rozvodných tras potrubí budou vloženy tlumiče hluku, které zabrání nadměrnému šíření hluku od ventilátorů do větraných místností. Tyto tlumiče jsou osazeny jak na přívodních, tak odvodních trasách všech vzduchovodů. Na sání jednotek ve strojovně VZT budou umístěny příslušné tlumící protidešťové žaluzie. Veškeré točivé stroje (jednotky, ventilátory) budou pružně uloženy za účelem zmenšení vibrací přenášejících se stavebními konstrukcemi. Vzduchovody budou napojeny na ventilátory přes tlumící vložky. Potrubí bude na závěsech podloženo tlumící gumou. Všechny prostupy VZT potrubí stavebními konstrukcemi budou obloženy a dotěsněny izolací.

D. Izolace potrubních rozvodů

Izolace potrubí byli navrženy primárně z tepelné a požární funkce. Tepelně jsou izolovány přívodní vzduchotechnická potrubí v čistých prostorách a všechny rozvody VZT ve strojovně.

- Izolace ve strojovně tl. 60 mm – $\lambda=0,04$ W/m²K (tep. a pož. – odolnost 45 min)
- Izolace v čistých prostorách tl. 30 mm – $\lambda=0,04$ W/m²K (tepelná funkce)

E. Protipožární opatření

Do vzduchovodů procházející stavebními konstrukcemi ohraničující požární úseky budovy budou vřazeny protipožární klapky, zabraňující v případě požáru v některém z úseků rozvodu v jeho šíření. Pokud není možné osadit požární klapku je nutno mezi požárně dělící konstrukce a klapku umístěnou dále vložit protipožární izolaci s požadovanou dobou odolnosti. Osazené požární klapky budou v provedení teplotní s ručním spouštěním a signalizací.

F. Montáž, provoz, údržba, obsluha zařízení

F.1 Montáž

Montáž je nutno provádět dle pokynů uvedených v podkladech výrobce a dodavatele zařízení.

F.2 Obsluha a údržba

Obsluhu a údržbu je nutné provádět dle podkladů výrobce a pokynů dodavatele. Je třeba provádět pravidelné revize zařízení. K pravidelnému servisu patří zejména kontrola a případná výměna filtračních vložek. Výměna je závislá na intenzitě a době větrání. Správná údržba VZT zařízení je dána dle podkladů výrobce. Pro pravidelnou údržbu musí být zaškolený stálý pracovník, který bude poučen jak teoreticky, tak prakticky.

G. Závěr

Navržené větrací a klimatizační zařízení splňuje nároky na provoz jednotlivých funkčních celků, dle zadaného typu a charakteru. Zařízení bude zabezpečovat celoročně optimální mikroklima a maximální možnou hospodárnost řešeného objektu.

PŘÍLOHY TECHNICKÉ ZPRÁVY

- Průtoky vzduchu a tlakové poměry
- Tabulka místností
- Tabulka výkonů vzduchotechnických zařízení
- Specifikace prvků

PRŮTOKY VZDUCHU A TLAKOVÉ POMĚRY

ZADANÉ HODNOTY					VYPOČTENÉ HODNOTY								
MÍSTNOST					LÉTO		ZIMA		dB(A)	g/h	PŘÍVOD	ODVOD	
Č. ZAŘÍZENÍ	Č. MÍSTNOSTI	NÁZEV	PLOCHA (m ²)	OBJEM (m ³)	t (°C)	φ(%)	t (°C)	φ(%)	SKUT. AKUSTICKÝ TLAK	VODNÍ ZISKY	PRŮTOK (m ³ /h)	SKUT. VÝMĚNA (h ⁻¹)	PRŮTOK (m ³ /h)

Vzduchotechnické zařízení č.1 - Blok operačních sálů č.1

1	226	Chirurgický aseptický OS	31,35	94,05	24	50	24	40	22	600	1900	20	1700
	228	Chirurgický superseptický OS	35,97	107,91					38	600	3260	30	2960
	225	Příprava pacienta	16,69	50,07					36	225	600	8	800
	227	Příprava pacienta	19,53	58,59					36	225	600	8	800
	229	Umývárna lékařů	10,98	32,94					39	400	700	8	850

Vzduchotechnické zařízení č.2 - Blok operačních sálů č.2

2	231	Ortopedický superseptický OS	36,47	109,41	24	50	24	40	37	600	3300	30	3000
	233	Ortopedický Aseptický OS	33,66	100,98					32	600	2060	20	1860
	230	Příprava pacienta	18,81	56,43					36	225	600	8	800
	232	Příprava pacienta	17,77	53,31					36	225	600	8	800
	234	Umývárna lékařů	11,22	33,66					39	400	700	8	850

Vzduchotechnické zařízení č.3 - Komunikační a pobytová část čistých prostor

3	201	Chodba	13,14	39,42	Mikro klima sjednoceno na požadavky: φ=40-60 (%), ti=22-24 (°C) t _{pr,LÉTO} = 19°C, φ _{pr,ZIMA} = 25°C	38	-	200	5	500
	202	Schodiště	18,16	54,48		31	-	250	5	325
	203	Chodba	46,15	138,45		32	-	800	6	1200
	204	Předsíň WC	2,28	6,84		19	50	-	15	100
	205	WC	1,58	4,74		-	50	50	-	-
	206	Skladovací místost	3,00	9,00		18	-	-	-	50
	207	Dospávací pokoj	72,65	217,95		32	600	2700	12	2850
	208	Chodba	52,90	158,70		40	-	1500	9	650
	209	Překlad pacienta	13,13	39,39		34	225	400	10	700
	210	Šatna muži	15,30	45,90		33	150	450	10	500
	211	Sprcha muži	7,11	21,33		24	150	200	9	250
	212	WC muži	1,28	3,84		19	50	-	-	100
	213	Šatna ženy	15,30	45,90		33	150	450	10	500
	214	Sprcha ženy	7,11	21,33		24	150	200	9	250
	215	WC ženy	1,28	3,84		19	50	-	-	100
	216	Sesterna	8,25	24,75		25	75	150	6	150
	217	Denní místnost zaměstnanců	23,50	70,50		35	270	500	7	500
	218	Denní místnost lékařů	18,80	56,40		35	210	500	9	500
	219	Pomocný personál	9,06	27,18		25	180	300	11	350
	220	Skladovací místnost	12,48	37,44		25	-	150	4	150
	221	Úklidová místnost	6,82	20,46		22	-	-	-	250
	222	Čistící místnost	9,19	27,57		24	160	250	9	250
	224	Čistá chodba	70,24	210,72		32	250	1700	8	700
	235	Očista stolů OS	9,91	29,73		25	160	250	8	100
236	Sklad přístrojů	20,88	62,64	34	-	400	6	700		
238	Sterilní sklad	15,66	46,98	34	-	1500	15	1650		
239	Sterilní sklad	16,61	49,83	34	-	1500	30	1650		
240	Čistá chodba	66,07	198,21	23	250	1200	6	1100		

TABULKA MÍSTNOSTÍ

PODLAŽÍ	ČÍSLO MÍSTNOSTI	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA
2.NP	201	CHODBA	13,14
	202	SCHODIŠTĚ	18,16
	203	CHODBA	46,15
	204	ZÁDVEŘÍ WC	2,28
	205	WC	1,58
	206	SKLAD	3,00
	207	DOSPÁVACÍ POKOJ	72,65
	208	CHODBA	52,90
	209	PŘEKLAD PACIENTA	13,13
	210	ŠATNA MUŽI	15,30
	211	SPRCHA MUŽI	7,11
	212	WC MUŽI	1,28
	213	ŠATNA ŽENY	15,30
	214	SPRCHA ŽENY	7,11
	215	WC ŽENY	1,28
	216	VRCHNÍ SESTRA	8,25
	217	DENNÍ MÍSTNOST ZAMĚSTNANCŮ	23,50
	218	DENNÍ MÍSTNOST LÉKAŘŮ	18,80
	219	POMOCNÝ PERSONÁL	9,06
	220	SKLADOVACÍ MÍSTNOST	11,52
	221	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	6,82
	222	ČISTÍCÍ MÍSTNOST	9,19
	223	PRÁDELNÍ VÝTAH	0,52
	224	ČISTÁ CHODBA	70,24
	225	PŘÍPRAVA PACIENTA A.O.S.	16,69
	226	CHIRURGICKÝ ASEPTICKÝ O.S.	31,35
	227	PŘÍPRAVA PACIENTA S-A.O.S.	19,53
	228	CHIRURGICKÝ SUPERASEPTICKÝ O.S.	35,97
	229	UMÝVÁRNA LÉKAŘŮ	10,98
	230	PŘÍPRAVA PACIENTA S-A.O.S. (ORT)	18,81
	231	ORTOPEDICKÝ SUP.-ASEPT. O.S.	36,47
	232	PŘÍPRAVA PACIENTA A.O.S. (ORT)	17,77
	233	ORTOPEDICKÝ ASEPTICKÝ O.S.	33,66
	234	UMÝVÁRNA LÉKAŘŮ	11,22
235	OČISTA OPERAČNÍCH STOLŮ	9,91	
236	SKLAD PŘÍSTROJŮ	20,88	
237	INSTALAČNÍ ŠACHTA VZT	21,15	
238	STERILNÍ SKLADOVACÍ MÍSTNOST	15,66	
239	STERILNÍ SKLADOVACÍ MÍSTNOST	16,61	
240	ČISTÁ CHODBA	66,07	
241	ČISTÝ ASEPTICKÝ VÝTAH	4,00	
242	ŠACHTA	5,63	
243	STROJOVNA VÝTAHU	3,80	
244	VÝTAH	3,32	

TABULKA VÝKONŮ VZT ZAŘÍZENÍ

Údaje o zařízení	Ventilátor			Elektrina			Ohřev			Chlazení			Vlhčení			Ovládní			
	Prívod/Odvod	Množství vzduchu	Externí tlak	Počet	El. příkon jednotkovy	El. Příkon celkem	El. Proud jednotkovy	Napětí/frekvence	Topný výkon 80/60 °C	Průtok média	Tlak, Ztráta výměníku	Chladicí výkon R410a tv=3°C	Průtok média	Tlak, Ztráta výměníku	Kondenzát		Parní výkon požadovaný	Parní výkon skutečný	Zvlhčovací dráha
Zařízení č., pozice	-	m ³ /h	Pa	Ks	kW	kW	A	V/Hz	kW	m ³ /h	kPa	kW	kg/h	Pa	kg/hod	kg/hod	kg/hod	m	
1 Vzduchotechnické zařízení č.1 - Blok operačních sálů č.1																			
1.1.1 Centrální VZT jednotka																			
P	7060	522	1	3,08	53,8	5,32	3x400/50												MaR
P	7060	522	1					33,4	1,88	0,5									Jednootáčkový motor, FM-MaR
P	7060	522	1									43,4	1051	3,5	21,4				MaR
P	7060	522	1	48,8			3x400/50									58,4	65	0,5	MaR
P	7060	522	1					19	0,83	0,3									MaR
O	7110	374	1	1,96		6,18	3x400/50												Jednootáčkový motor, FM-MaR
P/O	7060/7110		1																
2 Vzduchotechnické zařízení č.2 - Blok operačních sálů č.2																			
2.1.1 Centrální VZT jednotka																			
P	7260	502	1	3,11	53,9	5,36	3x400/50												MaR
P	7260	502	1					38,6	1,03	0,4									Jednootáčkový motor, FM-MaR
P	7260	502	1									44,6	1080	3,7	21,8				MaR
P	7260	502	1	48,8			3x400/50									60	65	0,6	MaR
P	7260	502	1					19,1	0,84	0,3									MaR
O	7310	365	1	1,98		6,18	3x400/50												Jednootáčkový motor, FM-MaR
P/O	7260/7310		1																
3 Vzduchotechnické zařízení č.3 - Ostatní čisté a přílehající prostory																			
3.1.1 Centrální VZT jednotka																			
P	15600	928	1	10,82	151,91	17,37	3x400/50												MaR
P	15600	928	1					82,5	2,95	3,2									Jednootáčkový motor, FM-MaR
P	15600	928	1									90,2	2200	17	47				MaR
P	15600	928	1	135			3x400/50									165,9	180	0,9	MaR
P	15600	928	1					27,1	1,19	0,6									MaR
O	16125	462	1	6,09		14,5	3x400/50												Jednootáčkový motor, FM-MaR
P/O	15600/16125		1																

SPECIFIKACE PRVKŮ

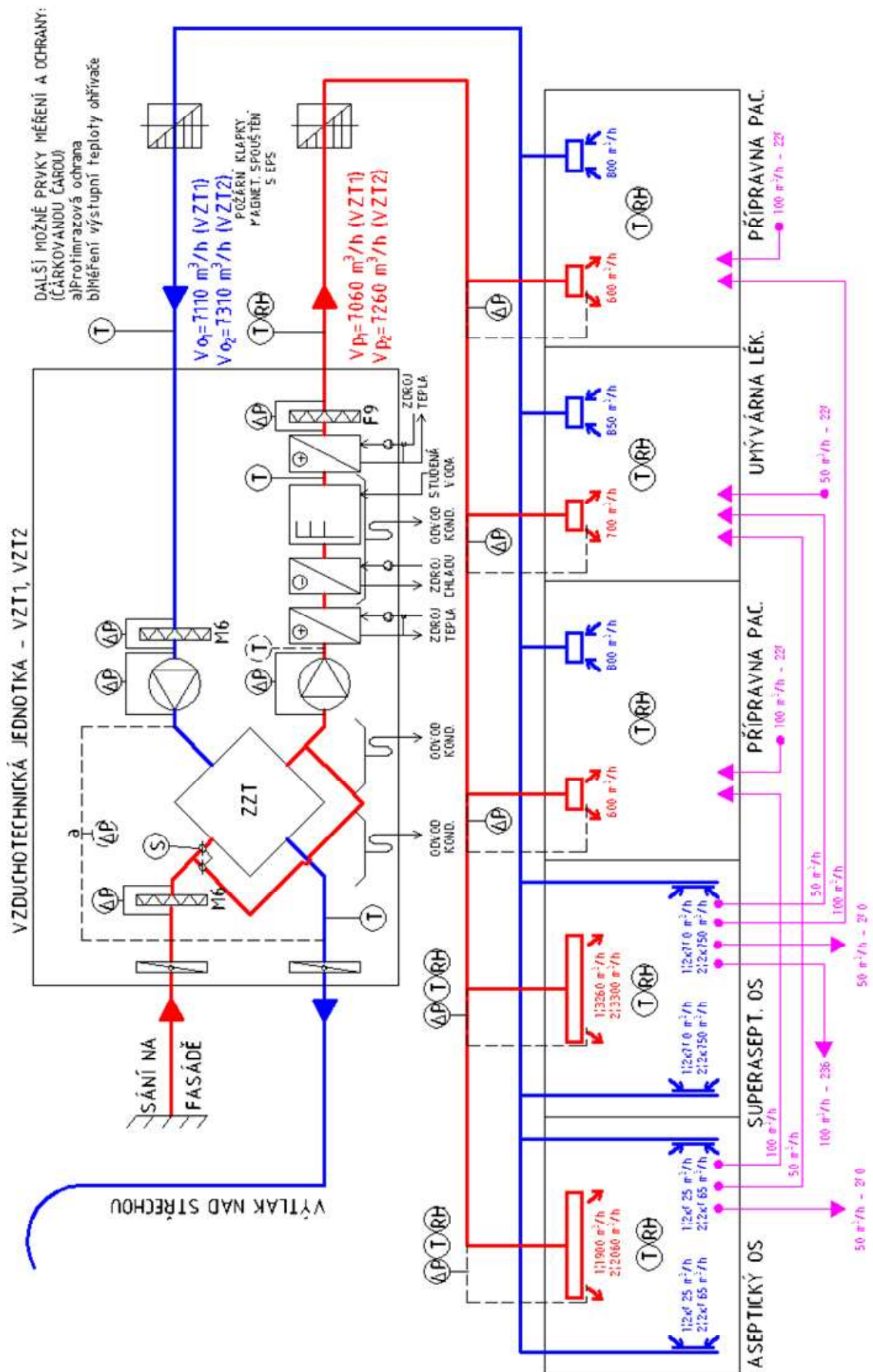
Specifikace prvků			
Zařízení č. 1 - Superseptický a aseptický sál			
Číslo	Popis	M	Množ.
1.1.	Hlavní VZT zařízení		
1.1.1.	Sestavná klimatizační jednotka REMAK, AeroMaster XP 22	ks	1
	deskový rekuperátor, vodní ohřivač, přímé chlazení, parní		
	zvlhčovač, dohřivač		
	1. stupeň filtrace M6, 2. stupeň filtrace F9		
1.2.	Koncovky		
1.2.1.	Protidešťová žaluzie sání 3000x1500 mm	ks	1
1.2.2.	Protidešťová žaluzie výtlak 1000x1150 mm	ks	1
1.2.3.	Laminární pole LP 16x24 - M13FH-1850/MU1	ks	1
1.2.4.	Laminární pole LP 24x24 - M13FH-1530/MU1	ks	1
1.2.5.	Čistý nástavec - DHN/670-1-H14	ks	2
1.2.6.	Čistý nástavec - DHN/975-1-H14	ks	1
1.2.7.	Rohová mřížka - VSC/A-315-3400-1	ks	6
1.2.8.	Odvodní mřížka - VSG-500-250	ks	1
1.2.9.	Odvodní mřížka - VSG-600-250	ks	1
1.2.10.	Odvodní Děrovaný difuzor	ks	3
1.3.	Čtyřhranné potrubí		
Přívod	2700/60 % tvarovek	m	13
	1770/85 % tvarovek	m	8
	1650/30 % tvarovek	m	9
	1450/20 % tvarovek	m	2,5
	1300/10 % tvarovek	m	3,5
Odvod	2700/65 % tvarovek	m	14
	2200/40 % tvarovek	m	5
	2100/20 % tvarovek	m	1
	2000/20 % tvarovek	m	1
	1900/20 % tvarovek	m	1
	1600/20 % tvarovek	m	3,5
	1450/20 % tvarovek	m	1,5
	1150/10 % tvarovek	m	1,5
	1400/30 % tvarovek	m	3
1250/40 % tvarovek	m	4	
1.3.1.	Flexi potrubí Φ 315 mm	m	15
1.4.	Regulační klapky		
1.4.1.	RTK 600x500 mm	ks	1
1.4.2.	RTK 300x500 mm	ks	1
1.4.3.	RTK 300x325 mm	ks	1
1.4.4.	RTK 500x400 mm	ks	1
1.4.5.	Kulatá uzavírací klapka Systemair Φ 315 mm	ks	4
1.4.6.	RTK 725x210 mm	ks	1
1.4.7.	RTK 725x160 mm	ks	1
1.5.	Požární klapky		
1.5.1.	Přívod - požární klapka systemair 500x850 mm	ks	1
1.5.2.	Odvod - požární klapka systemair 500x850 mm	ks	1
1.6.	Tlumiče hluku		
1.6.1.	Primární přívodní tlumič - THKU.1500.1250.1750-3 10x KTH.100.1250.1750	ks	1
1.6.2.	Sekundární přívodní tlumič - THKU.1250.500.1750-3 2x KTH.100.500.1750	ks	1
1.6.3.	Primární odvodní tlumič - THKU.1250.1250.1750-3 8x KTH.100.1250.1750	ks	1
1.6.4.	Tlumič na výtlaku znehodnoceného vzduchu - THKU.1800.800.1100-3 5x	ks	1
2.7.	Izolace potrubí tl. 30 mm v 2.NP		
2.8.	Izolace potrubí tl. 60 mm ve strojovně		

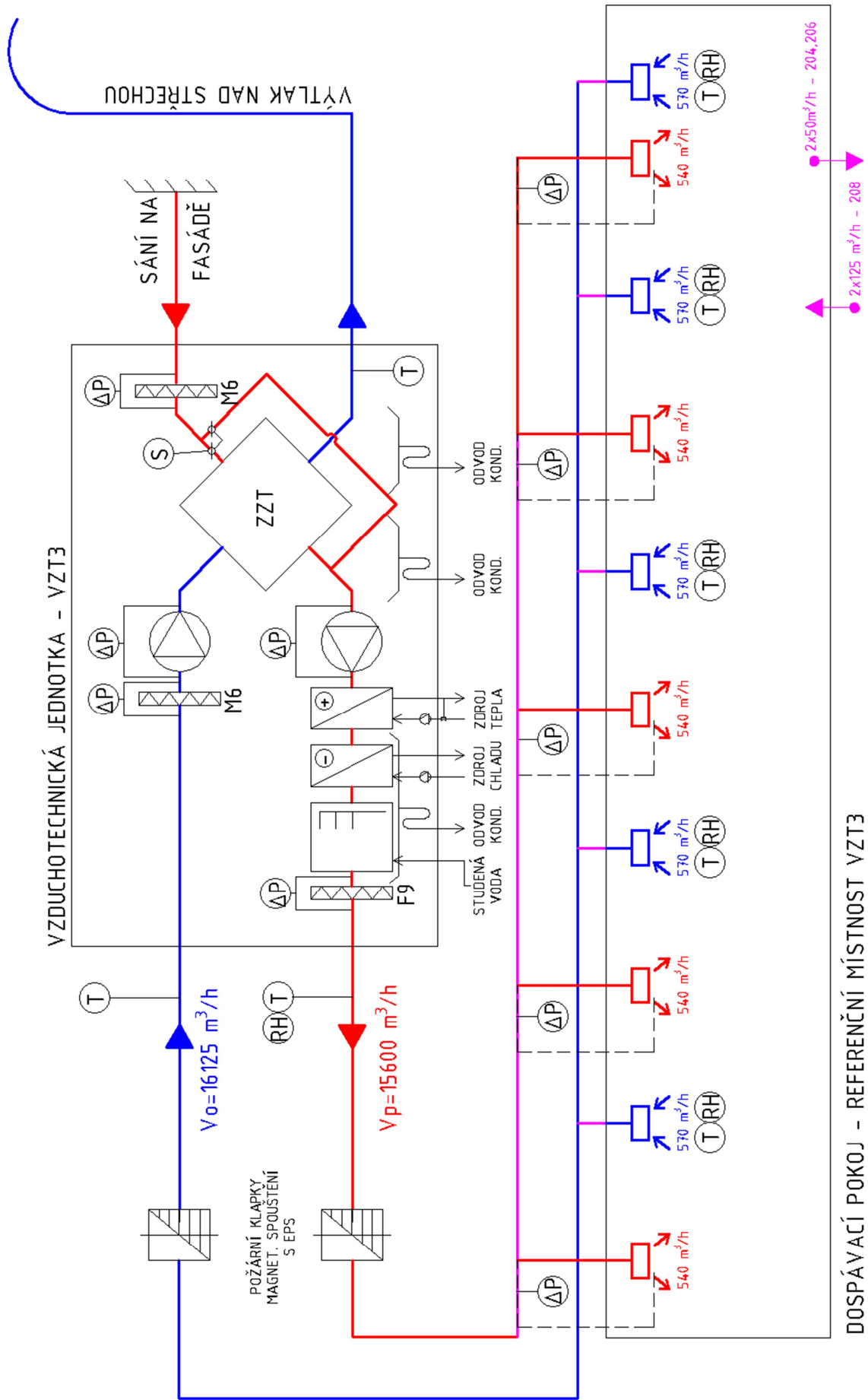
Specifikace prvků			
Zařízení č. 2 - Superseptický a aseptický sál			
Číslo	Popis	M	Množ.
2.1.	Hlavní VZT zařízení		
2.1.1.	Sestavná klimatizační jednotka REMAK, AeroMaster XP 22	ks	1
	deskový rekuperátor, vodní ohřivač, přímé chlazení, parní		
	zvlhčovač, dohřivač		
	1. stupeň filtrace M6, 2. stupeň filtrace F9		
2.2.	Koncovky		
1.2.1.	Protidešťová žaluzie sání 3000x1500 mm	ks	1
1.2.2.	Protidešťová žaluzie výtlač 1000x1150 mm	ks	1
2.2.3.	Laminární pole LP 16x24 - M13FH-1850/MU1	ks	1
2.2.4.	Laminární pole LP 24x24 - M13FH-1530/MU1	ks	1
2.2.5.	Čistý nástavec - DHN/670-1-H14	ks	2
2.2.6.	Čistý nástavec - DHN/975-1-H14	ks	1
2.2.7.	Rohová mřížka - VSC/A-315-3400-1	ks	6
2.2.8.	Odvodní mřížka - VSG-500-250	ks	1
2.2.9.	Odvodní mřížka - VSG-600-250	ks	1
2.2.10.	Odvodní Děrovaný difuzor	ks	3
2.3.	Čtyřhranné potrubí		
Přívod	2700/60 % tvarovek	m	16
	1770/85 % tvarovek	m	8
	1650/30 % tvarovek	m	9
	1450/20 % tvarovek	m	2,5
	1300/10 % tvarovek	m	3,5
Odvod	2700/65 % tvarovek	m	17
	2200/40 % tvarovek	m	5
	2100/20 % tvarovek	m	1
	2000/20 % tvarovek	m	1
	1900/20 % tvarovek	m	1
	1600/20 % tvarovek	m	3,5
	1450/20 % tvarovek	m	1,5
	1150/10 % tvarovek	m	1,5
	1400/30 % tvarovek	m	3
1250/40 % tvarovek	m	4	
2.3.1.	Flexi potrubí Φ 315 mm	m	15
2.4.	Regulační klapky		
2.4.1.	RTK 600x500 mm	ks	1
2.4.2.	RTK 300x500 mm	ks	1
2.4.3.	RTK 300x325 mm	ks	1
2.4.4.	RTK 500x400 mm	ks	1
2.4.5.	Kulatá uzavírací klapka Systemair Φ 315 mm	ks	4
2.4.6.	RTK 725x210 mm	ks	1
2.4.7.	RTK 725x160 mm	ks	1
2.5.	Požární klapky		
2.5.1.	Přívod - požární klapka systemair 500x850 mm	ks	1
2.5.2.	Odvod - požární klapka systemair 500x850 mm	ks	1
2.6.	Tlumiče hluku		
2.6.1.	Primární přívodní tlumič - THKU.1500.1250.1750-3 10x KTH.100.1250.1750	ks	1
2.6.2.	Sekundární přívodní tlumič - THKU.1250.500.1750-3 2x KTH.100.500.1750	ks	1
2.6.3.	Primární odvodní tlumič - THKU.1250.1250.1750-3 8x KTH.100.1250.1750	ks	1
2.6.4.	Tlumič na výtlaču znehodnoceného vzduchu - THKU.1800.800.1100-3 5x	ks	1
2.7.	Izolace potrubí tl. 30 mm v 2.NP		
2.8.	Izolace potrubí tl. 60 mm ve strojovně		

Specifikace prvků			
<i>Zařízení č. 3 - Čisté a ostatní přiléhající prostory</i>			
Číslo po-	Popis	M	Mno
3.1.	Hlavní VZT zařízení		
3.1.1.	Sestavná klimatizační jednotka REMAK, AeroMaster XP 28	ks	1
	deskový rekuperátor, vodní ohřivač, přímé chlazení, parní		
	zvlhčovač, dohřivač		
	1. stupeň filtrace M6, 2. stupeň filtrace F9		
3.2.	Koncovky		
1.2.1.	Protidešťová žaluzie sání 3000x1500 mm	ks	1
1.2.2.	Protidešťová žaluzie výtlač 1000x1150 mm	ks	1
3.2.3.	Děrovaný difuzor - DCS/P-200-250-E2	ks	13
3.2.4.	Talířový ventil - ULA/A-200E	ks	11
3.2.5.	Talířový ventil - ULA/A-125E	ks	1
3.2.6.	Děrovaný difuzor - DCS/P-250-250-E2	ks	8
3.2.7.	Děrovaný difuzor - DCS/P-315-340-E2	ks	6
3.2.8.	Děrovaný difuzor - DCS/P-160-160-E2	ks	3
3.2.9.	Vířivý anemostat - DCS/C-160-250-S1	ks	10
3.2.10.	Talířový ventil - ULA/N-100(R1)	ks	1
3.2.11.	Čistý nástavec - DHL/595-2-H14	ks	22
3.2.12.	Čistý nástavec - DHC/595-2-H14	ks	8
3.2.13.	Odvodní mřížka - VSG - 600 - 250	ks	6
3.2.14.	Čistý nástavec HDL 670-1	ks	4
3.3.	Čtyřhranné potrubí		
Přívod	4800/60 % tvarovek	m	12
	4000/60 % tvarovek	m	10
	3600/50 % tvarovek	m	14
	3000/40 % tvarovek	m	6
	2300/30 % tvarovek	m	12
	2100/30 % tvarovek	m	16
	1900/20 % tvarovek	m	10
	1700/70 % tvarovek	m	12
	1600/30 % tvarovek	m	10
	1200/40 % tvarovek	m	9
	1100/40 % tvarovek	m	8
	900/60 % tvarovek	m	11
	750/30 % tvarovek	m	9
	Odvod	4800/70 % tvarovek	m
4000/50 % tvarovek		m	15
3600/40 % tvarovek		m	10
3000/30 % tvarovek		m	12
2300/20 % tvarovek		m	11
2100/20 % tvarovek		m	13
1900/30 % tvarovek		m	8
1700/70 % tvarovek		m	14
1600/30 % tvarovek		m	12
1200/50 % tvarovek		m	13
900/50 % tvarovek	m	11	
750/40 % tvarovek	m	15	
3.3.1	Flexi potrubí Φ 250 mm	m	12
3.3.2	Flexi potrubí Φ 200 mm	m	20
3.3.3.	Flexi potrubí Φ 315 mm	m	16
3.3.4.	Flexi potrubí Φ 160 mm	m	4
3.3.5.	Flexi potrubí Φ 100 mm	m	2
3.3.6.	Čtyřhranné připojovací potrubí 300x300 mm	m	1
3.3.7.	Čtyřhranné připojovací potrubí 200x200 mm	m	1
3.3.8.	Čtyřhranné připojovací potrubí 300x250 mm	m	1
3.3.9.	Čtyřhranné připojovací potrubí 350x350 mm	m	1
3.4.	Regulační klapky		
3.4.1.	RTK 600x500 mm	ks	1
3.4.2.	RTK 600x450 mm	ks	3

3.4.3.	RTK 900x600 mm	ks	2
3.4.4.	RTK 350x225 mm	ks	1
3.4.5.	RTK 400x425 mm	ks	1
3.4.6.	RTK 400x350 mm	ks	1
3.4.7.	RTK 325x325 mm	ks	3
3.4.8.	RTK 200x325 mm	ks	3
3.4.9.	RTK 200x250 mm	ks	2
3.4.10.	RTK 300x250 mm	ks	1
3.4.11.	RTK 425x350 mm	ks	2
3.4.12.	RTK 425x600 mm	ks	2
3.4.13.	RTK 150x225 mm	ks	1
3.4.14.	RTK 500x500 mm	ks	1
3.4.15.	Kulatá uzavírací klapka Systemair Ø315 mm	ks	2
3.4.16.	RTK 750x500 mm	ks	1
3.4.17.	Kulatá uzavírací klapka Systemair Ø250 mm	ks	2
3.4.18.	RTK 325x250 mm	ks	2
3.4.19.	RTK 200x225 mm	ks	2
3.4.20.	Kulatá uzavírací klapka Systemair Ø 200 mm	ks	1
3.4.21.	Regulátor průtoku - 425x600 mm	ks	1
3.4.22.	Regulátor průtoku - 450x600 mm	ks	1
3.4.23.	RTK 450x500 mm	ks	1
3.4.24.	RTK 350x350 mm	ks	1
3.5.	Požární klapky		
3.5.1.	Přívod - požární klapka systemair 1200x800 mm	ks	1
3.5.2.	Odvod - požární klapka systemair 1200x800 mm	ks	1
3.6.	Tlumiče hluku		
3.6.1.	Primární tlumič VZT 3 - odvod exteriér - THKU.2500.1100.2500-3 6x	ks	2
3.6.2.	Sekundární tlumič hromadného výtlaku - THKU.2100.2100.1750-3 8x	ks	1
3.6.3.	Primární tlumič VZT 3 - odvod interiér - THKU.1800.1250.2500-3 8x	ks	1
3.6.4.	Sekundární tlumič VZT 3 - odvod interiér - THKU.1200.1200.1750-3	ks	1
3.6.5.	Primární tlumič výtlak interiér - THKU.1800.1250.2500-3 9x	ks	1
3.6.6.	Sekundární tlumič pro místnost č. 240 - THKU.1000.1000.2000-3 6x	ks	1
3.6.7.	Sekundární tlumič pro místnost č. 203 - THKU.800.500.1250-3 5x	ks	1
3.6.8.	Sekundární tlumič v m.č. 224 - THKU.1400.700.2000-3 8x KTH-100-700-2000	ks	1
2.7.	Izolace potrubí tl. 30 mm v 2.NP		
2.8.	Izolace potrubí tl. 60 mm ve strojovně		

2 FUNKČNÍ SCHÉMATA





3 ZÁVĚR

Výpočtová a projektová část bakalářské práce je vypracována pro objekt nemocnice s operačním zázemím. Řešená budova nemocnice s poliklinikou je rozdělena do tří funkčních celků. Všechna zařízení byla zpracována ve stupni prováděcí dokumentace. Ostatní navrhnutá zařízení jsou navrhnutá pro ucelenou funkci systému a poskytnutí kvalitního mikroklimatu. Celý návrh je v souladu s právními předpisy. Před uvedením do prostoru je nutné zajistit splnění provozních, hygienických a funkčních požadavků.

POUŽITÉ ZDROJE – BIBLIOGRAFICKÉ CITACE

- [1]. ČSN EN ISO 14644-1: Čisté prostory a příslušné řízené prostředí - Část 1: Klasifikace čistoty vzduchu. 1. Brusel: European Committee for Standardization, 2000.
- [2]. DRKAL, František, Miloš LAIN, Jan SCHWARZER a Vladimír ZMRHAL. *Vzduchotechnika: 1*. Praha, 2009. Skriptum. České vysoké učení technické v Praze.
- [3]. ČSN EN 13053+A1: Větrání budov - Vzduchotechnické manipulační jednotky - Hodnocení a provádění jednotek, prvků a částí. 1. Brusel: European Committee for Standardization, 2011.
- [4]. ČSN EN 13053+A1: Větrání budov - Vzduchotechnické manipulační jednotky - Hodnocení a provádění jednotek, prvků a částí. 1. Brusel: European Committee for Standardization, 2011.
- [5]. ČSN EN ISO 14644-3: Čisté prostory a příslušné řízené prostředí - Část 3: Zkušební metody. 1. Brusel: European Committee for Standardization, 2006.
- [6]. ČSN EN 15423 Větrání budov: protipožární opatření vzduchotechnických systémů. Brusel: ECS, 2009.
- [7]. ČSN EN 1886: Větrání budov - Potrubní prvky - Mechanické vlastnosti. 1. Brusel: European Committee for Standardization, 2008.
- [8]. ČSN EN 15780: Větrání budov - Vzduchovody - Čistota vzduchotechnických zařízení. 1. Brusel: European Committee for Standardization, 2012.
- [9]. ČSN EN 12097: Větrání budov - Vzduchovody - Požadavky na části vzduchovodních systémů z hlediska údržby. 1. Brusel: European Committee for Standardization, 2007.
- [10]. LOM, Michal a Václav MARTZ. *Model řízení vzduchotechnické jednotky* [online]. 2013, , 1 - 10 [cit. 2017-03-28]. Dostupné z: <http://vetrani.tzb-info.cz/regulace-vetrani-klimatizace/9796-model-rizeni-vzduchotechnicke-jednotky>
- [11]. RUBINA, Aleš. *Vzduchotechnické systémy pro čisté prostory operačních sálů: Sešit projektanta - pracovní podklady STP*. 2. Brno: Společnost pro techniku prostředí, 2008. ISBN 978-08-02-02065-3.

SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Třídy čistoty dle ČSN EN ISO 14611-1	18
Tabulka 2 – Dělení prostor dle třídy čistoty – ČSN EN ISO 14644-1.....	18
Tabulka 3 – Dělení filtrů podle odlučivosti pevných látek [3].....	23
Tabulka 4 – Testovací kritéria vzduchotechnických jednotek dle ČSN EN ISO 14644-3	26
Tabulka 5 – Třída opláštění dle ČSN EN ISO 14644-3.....	27
Tabulka 6 – Testovací kritéria dle druhu pláště a zařízení	28
Tabulka 7 – Maximální únik vzduchu pro jednotky pracující pouze v přetlaku	29
Tabulka 8 – Maximální únik vzduchu pro jednotky pracující v přetlaku i podtlaku.....	30
Tabulka 9 – Testovací kritéria úniku vzduchu kolem filtru dle druhu pláště.....	31
Tabulka 10 – Únik vzduchu v procentech objemového průtoku filtrem procházejícím.....	31
Tabulka 11 – Hodnocení třídy vzduchotechnických jednotek dle součinitele prostupu tepla	32
Tabulka 12 – Vyhodnocení faktoru tepelných mostů jednotek.....	33
Tabulka 13 – Frekvence kontrol částí vzduchotechnické jednotky [11].....	56

SEZNAM OBRÁZKŮ TEORETICKÉ ČÁSTI

Obrázek 1 – Protidešťová žaluzie	21
Obrázek 2 - Jednolístá kruhová klapka (vlevo), vícelístá klapka	22
Obrázek 3 - Kapsový filtr (vlevo), deskový filtr (vpravo).....	22
Obrázek 4 - Eliminátor klapek	24
Obrázek 5 - Kulisový tlumič hluku	25
Obrázek 6 - Testované rozměry na maximální relativní výchylku [4]	27
Obrázek 7 - Znázornění maximální relativní výchylky dle ČSN EN 14644-3 [4].....	28
Obrázek 8 - Sestavná vzduchotechnická jednotka.....	37
Obrázek 9 - Kompaktní vzduchotechnická jednotka	38
Obrázek 10 - Podstropní vzduchotechnická jednotka	38
Obrázek 11 - Vzduchotechnická jednotka pro instalaci v exteriéru	39
Obrázek 12 - Vzduchotechnická jednotka s nuceným přívodem [10].....	39
Obrázek 13 - Vzduchotechnická jednotka s nuceným odvodem [10].....	40
Obrázek 14 - Vzduchotechnická jednotka nuceného větrání [10].....	40
Obrázek 15 - Větrací rekuperační vzduchotechnická jednotka [10].....	41
Obrázek 16 - Vzduchotechnická jednotka pro teplovzdušné vytápění [10]	42
Obrázek 17 - Klimatizační vzduchotechnická jednotka [10].....	42
Obrázek 18 - Radiální ventilátory s přímým pohonem.....	43
Obrázek 19 - Radiální ventilátor.....	44
Obrázek 20 - Axiální ventilátor (1 – rotor, 2 – oběžné lopatky, 3 – plášť, 4 – elektromotor, 5 – příruby).....	45
Obrázek 21 - Rámečkový filtr	47
Obrázek 22 - Kapsový filtr.....	47
Obrázek 23 - Kazetové filtry	47
Obrázek 24 - Pásový filtr	48
Obrázek 25 - Kapalínový okruh (vlevo), Tepelná trubice (vpravo).....	49
Obrázek 26 - Deskový výměník [2]	49
Obrázek 27 - Rotační výměník tepla.....	50
Obrázek 28 - Vodní ohřívač	51
Obrázek 29 - Elektrický ohřívač vzduchu do kruhového potrubí.....	51
Obrázek 30 – Kompressorové chlazení (vlevo), Nepřímé chlazení (vpravo).....	53
Obrázek 31 - Sprchová pračka pro vlhčení vzduchu (vlevo), Vlhčení vzduchu parou (vpravo).....	54
Obrázek 32 - Listová klapka do kruhového potrubí (vlevo), Vícelístá klapka do čtyřhranného potrubí (vpravo).....	54

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A OZNAČENÍ

Zkratky

OS – operační sál
VZT – vzduchotechnika
ČP – čistý prostor
KLM – klimatizace
MaR – měření a regulace
Z. Č. – číslo zařízení
LS – laminární strop

Fyzikální veličiny

	Základní jednotka
A – celková pohltivá plocha	[m ²]
c – korekční součinitel	[-]
– měrná tepelná kapacita	[J/kg·K]
D – útlum akustického výkonu	[dB]
f – frekvence	[Hz]
– redukční teplotní činitel	[-]
H – součinitel návrhové tepelné ztráty	[W]
h – výška slunce nad obzorem	[°]
– výška	[m]
d – průměr	[m]
– tloušťka	[m]
P – hustota	[kg/m ³]
φ – relativní vlhkost	[%]
I – intenzita sluneční radiace	[W]
L – hladina akustického tlaku/výkonu	[dB]
K – korekce na počet vyústek	[dB]
l – délka	[m]
n – intenzita výměn vzduchu	[h ⁻¹]
O – objem	[m ³]
Q – tepelný tok	[W]
– směrový činitel	[-]
r – vzdálenost akustického zdroje	[m]
S – plocha	[m ²]
s – stínící součinitel	[-]
R – tlakový spád	[Pa/m]
– tepelný odpor	[m ² ·K/W]
T – termodynamická teplota	[K]
t – teplota	[°C]
U – součinitel prostupu tepla	[W/ m ² ·K]
v – rychlost proudění	[m/s]
Z – tlaková ztráta	[Pa]

Fyzikální veličiny

α – sluneční azimut
 V – objemový průtok
 T – termodynamická teplota
 t – teplota
– rozdíl dvou hodnot
 ξ – součinitel vřazeného odporu
 λ – součinitel tepelné vodivosti
 Σ – součet hodnot
 Φ – tepelná ztráta

Základní jednotka

[°]
[m₃/s]
[K]
[°C]
[-]
[-]
[W/m · K]
[-]
[W]

Indexy

e – interiér
i – exteriér
p – přívod/pracovní
o – odvod
Z – zima
L – léto

SEZNAM PŘÍLOH

1. Půdorys 2.NP – dvoučarové
2. Půdorys 3. NP – dvoučarové
3. Půdorys 2.NP, 3.NP – Jednočarové
4. Řezy strojovnou
5. Pohledy potrubí