



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

VZDUCHOTECHNIKA PRO JEDNOTKU INTENZIVNÍ PÉČE

AIRCONDITIONING OF UNIT WITH INTENSIVE CARE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Andrej Halaj

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2018

ABSTRAKT

Bakalárska práca sa zaoberá návrhom vzduchotechnických zariadení pre jednotku intenzívnej starostlivosti a jej pridružené miestnosti. Systém je rozdelený na dva celky. Primárne zariadenie obsluhuje lôžkovú časť jednotky intenzívnej starostlivosti a sekundárne zariadenie obsluhuje pridružené priestory. Terciárne zariadenie sa stará o chladenie pomocou fancoilov. Teoretická časť sa venuje filtrácii vzduchu, vzduchovým filtrom a princípom odlučovania častíc.

KLÍČOVÁ SLOVA

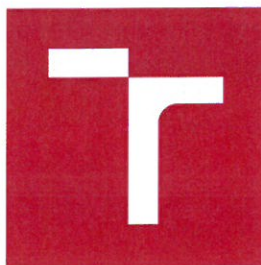
vzduchotechnika, vetranie, čisté priestory, tepelné zisky, distribúcia vzduchu, filtrácia, vzduchový filter, fancoil, dimenzovanie potrubia, odlučovanie častíc, nemocnica, jednotka intenzívnej starostlivosti

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with design of hvac units for intensive care unit and its associated facilities. System is separated into two units. Primary device operates rooms with beds of intensive care unit and secondary device operates associated facilities. Tertiary device deals with cooling with the help of fancoils. Theory focuses on air filtration, air filters and principles of particle separation.

KEYWORDS

hvac, ventilation, clean rooms, heat gains, air distribution, filtration, air filter, fancoil, sizing of ducting, particle separation, hospital, intensive care unit



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

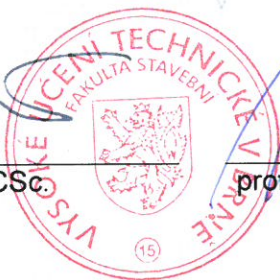
ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Andrej Halaj
Název	Vzduchotechnika pro jednotku intenzivní péče
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

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

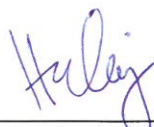
Andrej Halaj *Vzduchotechnika pro jednotku intenzivní péče*. Brno, 2018. 80 s., 3 s. příl.
Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav
technických zařízení budov. Vedoucí práce Ing. Olga Rubinová, Ph.D.

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

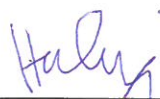


Andrej Halaj
autor práce

PROHLÁŠENÍ

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

V Brně dne 25. 5. 2018



Andrej Halaj
autor práce

Pod'akovanie

Touto cestou by som veľmi rád poďakoval svojej vedúcej bakalárskej práce Ing. Olge Rubinovej, Ph.D. za jej trpezlivosť rovnako ako aj za poskytnutie pomoci, cenných rád a pripomienok.

Úvod	4
ČASŤ A - TEORETICKÁ ČASŤ	5
1. ZNEČISTENIE VZDUCHU	6
1.1 Škodliviny vo vnútornom vzduchu	6
2. PRINCÍPY ODLUČOVANIA ČASTÍC	6
2.1 Sedimentačný princíp	6
2.2 Princíp zotrvačnej zrážky (impakcie)	7
2.3 Odstredivý princíp	7
2.4 Princíp molekulárnej difúzie	7
2.5 Princíp priameho zachytenia častíc (intercepcia)	8
2.6 Princíp elektrostatického pôsobenia	8
2.7 Sieťový princíp	9
2.8 Princíp chemickej sorpcie	9
2.9 Doprovodné javy	9
3. ROZDELENIE FILTROV	10
3.1 Rozdelenie podľa konštrukcie	10
3.1.1 Vložkové filtre	10
3.1.2 Pásové filtre (odvinovacie)	11
3.1.3 Elektrostatické filtre	12
3.1.4 Patronové (sorpčné) filtre	12
Filtrčné jednotky a odlučovače	13
3.2 Rozdelenie filtrov podľa triedy filtrácie	14
3.2.1 Filtre pre bežné vetranie	14
3.2.2 Triedy filtrov na bežné vetranie	14
Filtre na hrubý prach (G)	14
Filtre strednej filtrácie (M)	15
Filtre na jemný prach (F)	15
3.2.3 Filtre s vysokou účinnosťou	15
3.2.4 Rozdelenie vysoko účinných filtrov	16
Skupina filtrov EPA (E)	16
Skupina filtrov HEPA (H)	16
Skupina filtrov ULPA (U)	16
3.2.5 Viacstupňová filtrácia	16
4. PARAMETRE FILTRA	16

5. ČSN EN ISO 14644 - POUŽITIE FILTROV V ČISTÝCH PRIESTOROCH.....	17
ČASŤ B - VÝPOČTOVÁ ČASŤ	19
1. ANALÝZA OBJEKTU	20
2. SKLADBY KONŠTRUKCIÍ A ICH SÚČiniteLE PROSTUPU TEPLA.....	21
TABUĽKA MIESTNOSTÍ.....	23
3. VÝPOČET TEPELNÝCH STRÁT	24
4. VÝPOČET TEPELNÝCH ZÁŤAŽÍ	29
5. VÝPOČET PRIETOKU VZDUCHU.....	33
6. NÁVRH DISTRIBUČNÝCH ELEMENTOV.....	35
NAVRHNUTÉ DISTRIBUČNÉ ELEMENTY	35
ČISTÝ NÁDSTAVEC	35
VÍRIVÁ VÝUSTĚ VVKR.....	36
PRÍVODNÝ STROPNÝ DIFÚZOR TFF	37
ODVODNÝ TANIEROVÝ VENTIL EFF	38
DVEROVÁ MREŽKA NOVA-D-1.....	39
FAN-COIL.....	40
TABUĽKA DISTRIBUČNÝCH ELEMENTOV	42
7. DIMENZOVANIE ROZVODOV	44
SCHÉMA ČÍSLOVANIA ÚSEKOV DIMENZOVANIA POTRUBIA	44
8. VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY.....	51
Zariadenie č. 1	51
Zariadenie č. 2	56
9. NÁVRH REGULAČNEJ KLAPKY	61
10. NÁVRH PROTIPOŽIARNEJ KLAPKY.....	61
ČASŤ C - PROJEKTOVÁ ČASŤ	62
TEXTOVÁ SPRÁVA.....	63
1. Úvod	63
1.1 Podklady na spracovanie	63
1.2 Výpočtové hodnoty klimatických pomerov.....	64
2. ZÁKLADNÉ KONCEPČNÉ RIEŠENIE	64
2.1 Hygienické zariadenia a klimatizácia	64
2.2 Energetické zdroje.....	64
Elektrická energia	64
Tepelná energia.....	64

3. POPIS TECHNICKÉHO RIEŠENIA	65
3.1 Koncepcia vetracích a klimatizačných zariadení.....	65
Zariadenie č. 1 - zázemie JIS	65
Zariadenie č. 2 - lôžková časť JIS.....	65
4. MERANIE A REGULÁCIA.....	66
5. NÁROKY NA PROFESIE	66
5.1 Stavebné úpravy	66
5.2 Silnoprúd	67
5.3 Vykurovanie.....	67
5.3 Chladenie.....	67
6. PROTIHLUKOVÁ A PROTIDAŽĎOVÁ OCHRANA	67
7. IZOLÁCIE, ZÁVESY A NÁTERY	67
8. POŽIARNE OPATRENIE.....	67
9.1 PREVÁDZKA, MONTÁŽ A ÚDRŽBA	67
9.2 VÝKAZ VÝMER.....	69
Zariadenie č. 1	69
Zariadenie č. 2	71
Zariadenie č. 3	73
10. ZÁVER	74
POUŽITÉ ZDROJE.....	75
ZOZNAM OBRÁZKOV	77
ZOZNAM GRAFOV.....	78
ZOZNAM TABULIEK.....	78
ZOZNAM PRÍLOH	80

Úvod

Bakalárska práca sa zaoberá návrhom vzduchotechnických zariadení pre oddelenie jednotky intenzívnej starostlivosti v nemocnici. Nemocnica sa nachádza v Brne a z toho vyplývajú klimatické podmienky použité pri návrhoch. Objekt je stavebne riešený ako skeletová konštrukcia s 5 nadzemnými podlažiami a plochou strechou. Oddelenie jednotky intenzívnej starostlivosti sa nachádza na 4. NP. Pri návrhu sa uvažuje s podobnou prevádzkou na 3. a 5.NP. Funkčne je oblasť rozdelená do dvoch celkov spravovaných samostatnými vzduchotechnickými zariadeniami. Prvý funkčný celok zahŕňa zázemie JIS a obsluhuje ho podtlaková vzduchotechnická jednotka s účelom núteného vetrania a chladenia počas leta. Druhý funkčný celok je lôžková časť JIS s vyššími nárokmi na čistotu vzduchu a obsluhuje ju pretlaková vzduchotechnická jednotka s účelom núteného vetrania a chladenia počas leta. V projekte je ďalej navrhnuté tretie vzduchotechnické zariadenie, ktoré má za úlohu spravovanie fan-coilov a dodatočné chladenie.

Teoretická časť sa zaoberá filtráciou vzduchu, princípmi odlučovania častíc, rozdelením a klasifikáciou vzduchových filtrov.

Projektová časť sa zaoberá riešením vzduchotechniky JIS v dvoch zónach s dvoma samostatnými vzduchotechnickými jednotkami a jednou vzduchotechnickou jednotkou zabezpečujúcou potrebné dodatočné chladenie. Technická správa zahŕňa podrobný popis jednotlivých zariadení a ich komponentov.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ČASŤ A - TEORETICKÁ ČASŤ

AIRCONDITIONING OF UNIT WITH INTENSIVE CARE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Andrej Halaj

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2018

1. ZNEČISTENIE VZDUCHU

Znečistenie atmosférického vzduchu sa radí medzi základné faktory ovplyvňujúce kvalitu vnútorného prostredia a mikroklimy. Človek súčasnosti prevažnú časť života trávi vo práve vo vnútornom prostredí a je teda cieľom vzduchotechniky pomocou filtrácie zabezpečiť prísun kvalitného vzduchu bez škodlivín. Na dosiahnutie tohto cieľa existuje široká paleta vzduchových filtrov fungujúcich na rôznych princípoch filtrácie. Správny výber vzduchového filtra z množstva možností závisí na znalosti znečistenia vzduchu po fyzikálnej aj chemickej stránke a požiadavkách na výslednú kvalitu privádzaného vzduchu.

Znečistenie atmosférického vzduchu na najzákladnejšej rovine delíme na:

1. znečistenie prírodného pôvodu
2. znečistenie ľudským konaním (antropogénne znečistenie) [6]

Znečistenie prírodného pôvodu zahŕňa dôsledky javov v prírode sa voľne vyskytujúcich ako napríklad lesné požiare, výbuchy sopiek a odparovanie morí.

Antropogénne znečistenie môžeme ďalej rozdeliť na tekuté znečistenie (napríklad tekuté chemické prostriedky na ochranu rastlín a podobne), stále znečistenie (popol, sadze, organický a minerálny prach a podobne) a znečistenie plynom.

1.1 Škodliviny vo vnútornom vzduchu

Pod škodlivinami rozumieme prímеси vo vzduchu negatívne vplývajúce na človeka znížením jeho produktivity či poškodením jeho zdravia, nepriaznivo pôsobiace na výrobné zariadenia, na budovy a prírodné prostredie. Zdrojom škodlivín sú výrobné činnosti (priemyselné škodliviny) alebo sú produkované človekom (biologické prímеси)

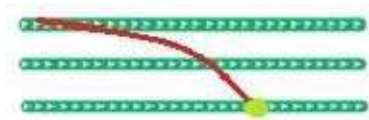
Medzi priemyselné škodliviny patria plyny, pary, tuhé alebo kvapalné aerosoly. Prímеси obsiahnuté vo vzduchu môžu mať na ľudský organizmus alergénne, fibrogénne alebo karcinogénne účinky. V prípade pôsobenia na stojné vybavenie môže dôjsť k zvýšenej miere opotrebovanosti a poruchovosti.

2. PRINCÍPY ODLUČOVANIA ČASTÍC

Pri odlučovaní dochádza k separácii aerosolových častíc z prúdu vzduchu. Princíp je daný charakterom sily, ktorá sa na odlučovaní podieľa.

2.1 Sedimentačný princíp

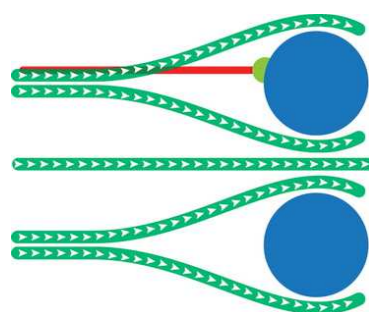
Využíva pôsobenie gravitácie, ktorá pôsobením na jednotlivé častice vo vzduchu ich vychýli mimo smer prúdnice vzduchu a dostávajú sa do kontaktu s filtračným materiálom. Princíp využívajú gravitačné odlučovače, keď pomocou svojej konštrukcie zaisťujú oddelenie pevnej frakcie zo vzduchu a to bez filtračného média. Využitie majú ako predodlučovače zaradené pred filtračné zariadenie.



Obr. 1 Mechanizmus sedimentácie [2]

2.2 Princíp zotrvačnej zrážky (impakcie)

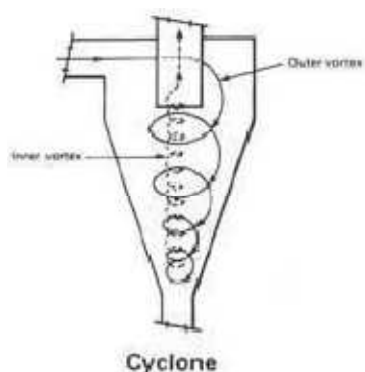
Častice sa pri prietoku vzduchu okolo filtračnej plochy vychýľujú z prúdu zotrvačnou silou. Uplatnenie nachádza pri veľkých prietokových rýchlostiach a veľkých rozmeroch častíc.



Obr. 2 Mechanizmus impakcie [2]

2.3 Odstredivý princíp

Špeciálny prípad princípu zotrvačnej zrážky využívaný pri prúdeniach vo valcových a kužeľových komorách za pôsobenia odstredivej sily. Rieši sa ním problém separácie olejovej hmly a aerosolu. Odstredivý princíp odlučovania využíva rozdielne hmotnosti odlučovaných častíc.

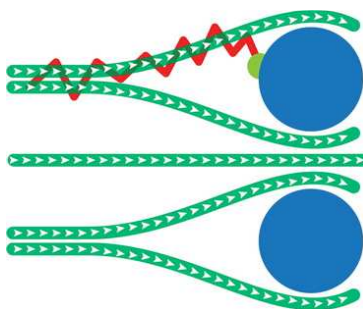


Obr. 3 Odstredivý mechanizmus [18]

2.4 Princíp molekulárnej difúzie

Uplatňuje sa výhradne pri malých časticiach (o priemere $< 1 \mu\text{m}$) a pri malých rýchlostiach prúdenia vzduchu. So zmenšujúcim sa priemerom a hmotnosťou častice až do dosiahnutia veľkosti charakterizujúcej častice plynu podliehajú častice viac a viac fyzikálnym zákonom kinetiky plynov. Plynné častice sa pohybujú nepravidelne tzv. Brownovým pohybom. Trajektória pohybu veľmi malých

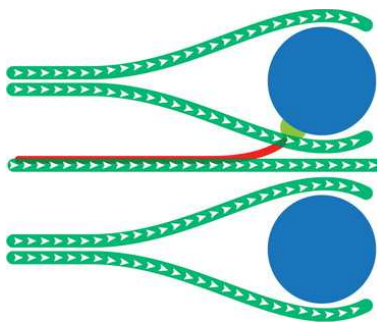
častíc premiestňujúcich sa spoločne s prúdom vzduchu môže byť výrazne odlišná od tvaru trajektórie prúdu vzduchu. Vplyvom Brownovho pohybu molekúl vzduchu a ich vzájomných zrážok na častice prachu dochádza k odchýleniu častíc prachu smerom k plochám filtračného prvku.



Obr. 4 Mechanizmus molekulárnej difúzie [2]

2.5 Princíp priameho zachytenia častíc (intercepcia)

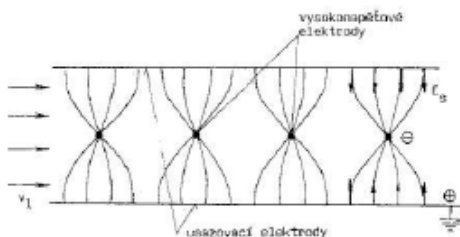
K priamemu zachyteniu na filtračnom médiu môže dôjsť v prípade veľmi malých častíc a malých rýchlostiach prúdu vzduchu, teda bez vplyvu princípu zotrvačnej zrážky. Dochádza k nemu prechodom vzduchu vláknitou alebo zrnitou látkou.



Obr. 5 Mechanizmus intercepcie [2]

2.6 Princíp elektrostatického pôsobenia

Pohyb častice prachu k filtračnému prvku je spôsobený silou medzi samotnými časticami alebo časticou a filtračným prvkom. Elektrostatická sila vzniká buď prirodzene alebo môže byť umelo vyvolaná elektrickou energiou.



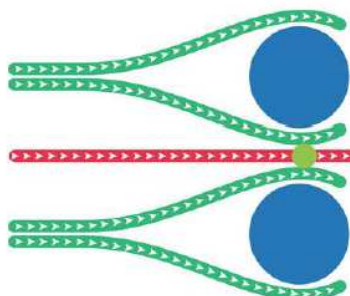
Obr. 6 Mechanizmus elektrostatického pôsobenia [5]

Obr.6 zobrazuje elektrické pole pri komorovom type elektrického odlučovača s elektródami s vysokým napätím, obvyčajne zápornej polarita a uzemnenými elektródami opačnej polarita. Elektrické pole ionizuje nosný plyn, v tomto prípade vzduch. Záporne nabitie ióny predávajú náboj

časticiam prachu, ktoré sa následne začínajú pohybovať smerom k usadzovacej elektróde s kladným nábojom a postupne sa na nej usadzujú

2.7 Sieťový princíp

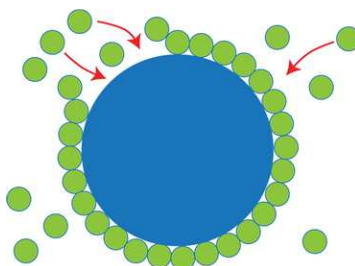
Je založený na zachytení častice na filtračnom prvku, kedy je rozmer častice väčší ako voľný otvor medzi vláknami filtračného materiálu.



Obr.7 Mechanizmus sita [2]

2.8 Princíp chemickej sorpcie

Povrchová sorpcia (adsorpcia) je proces, pri ktorom dochádza k hromadeniu plynnej látky na povrchu tuhej látky (adsorbentu) vplyvom medzipovrchových príťažlivých síl. Vo filtrácii vzduchu funkciu adsorbentu najčastejšie zastáva aktívne uhlie.



Obr. 8 Mechanizmus chemickej sorpcie [2]

Pri odlučovaní častíc je časté prevládanie niektorého z princípov a na základe neho sa odvodený aj názov odlučovača (odstredivý, zotrvačný, elektrostatický). V niektorých prípadoch môže súčasne pôsobiť aj niekoľko princípov naraz. Typickou ukážkou takéhoto javu je filtrácia, kde súčasne môže pôsobiť napríklad sieťový princíp, intercepcia a princíp zotrvačnej zrážky. Okrem základných princípov odlučovania môžu odlučovanie ovplyvňovať aj doprovodné javy.

2.9 Doprovodné javy

Sú to javy, ktoré sa môžu vyskytnúť pri odlučovaní častíc a ovplyvniť jeho konečný výsledok. Patrí sem termoforéza a koaguace.

Termoforéza je pohyb častíc v smere znižujúcej sa teploty. Tento prenos častíc silami molekulárneho pôvodu sa u odlučovačov ako odlučovací princíp nevyužíva, ale môže pri prúdení horúcich plynov výrazným spôsobom ovplyvniť dlhodobé odlučovanie častíc na stenách kanálu. [12]

Koaguace je jav, pri ktorom dochádza k zníženiu počtu častíc vplyvom zhlukovania viacerých častíc do jednej. Za následok to má zväčšenie zrnitosti.

3. ROZDELENIE FILTROV

3.1 Rozdelenie podľa konštrukcie

3.1.1 Vložkové filtre

Vložkový filter tvorí jedna alebo viac výmenných filtračných vložiek uchytených a zaistených v úložnej konštrukcii, ktorou sú buď skrine alebo rámy, umožňujúce podľa daného objemového prietoku zostavy potrebný počet vložiek vedľa seba a nad sebou.[9]

Filter rámový (doskový)

Skladá sa z filtračnej vložky, ktorá je hermeticky uzavretá v odpovedajúcom ráme. Rám býva najčastejšie vyhotovený z papiera, kovu, plastu. Filtračnou vložkou sú najčastejšie netkané textílie alebo papiere zo syntetického či skleneného vlákna. Filtračná vložka môže byť zložená tak, aby sa do jej minimálneho objemu umiestnila jej maximálna plocha (skladaný filter)



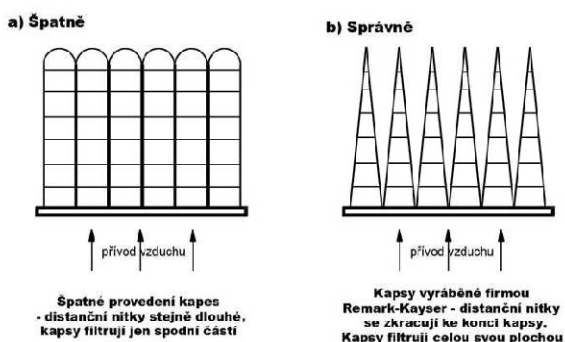
Obr. 9 Rámový filter [1]

Filter vreckový

Filtračný materiál je u nich usporiadaný do tvaru hlbokých vreciek. Filtračné vrecká sú zhotovené z polyesterových alebo sklenených vlákien v tvare klinu. Steny vrecka sú od seba oddelené dilatačnými prvkami (napríklad niťou), čo umožňuje rovnomerné rozloženie filtrovaného vzduchu po celom povrchu filtračného média. Prevedenie rámu býva väčšinou z plastu, kovu, dreva a polyuretanovej peny



Obr. 10 Vreckový filter [16]



Obr. 11 Pôdorysný rez vreckovým filtrom [2]

Filter typu V (kompaktný)

Je tvorený rámom, ktorý je pevne spojený s plastovými vreckami tvaru V. Do vreciek sú vsadené filtračné pakety. Vďaka pevnejšej konštrukcii sa používa tam, kde sú premenlivé alebo vyššie prietoky vzduchu, prípadne turbulentné prúdy.



Obr.12 Kompaktný filter [2]

Kovové filtre

Sú zvláštnym typom vložkových filtrov. Skladajú sa z rámu z nerezového, hliníkového alebo pozinkovaného plechu vyplneného jemnou drôtenou tkaninou. Používa sa ako odlučovač tuku, jeho funkčnosť spočíva v zachytení jemných častíc mastných aerosolov z odsávaného vzduchu. Odlučovače tuku sa používajú k osadeniu do nádstavcov alebo vzduchovodov odsávacích zariadení kuchýň, výdajní jedál a podobne. Kovové filtre môžu tiež slúžiť k zachyteniu prachových častíc a bývajú opatrené viskóznymi látkami, aby sa zvýšil stupeň ich odlúčivosti a schopnosť zachytenia prachu.



Obr. 13 Kovový filter [16]

3.1.2 Pásové filtre (odvinovacie)

Jedná sa v podstate o dve cievky, ktoré postupne prevíjajú medzi sebou filtračné médium.

Prevíjanie môže byť prevedené 3 spôsobmi:

1. s ručným posunom filtračného pásu
2. s ručne ovládaným motorizovaným posunom
3. s automatickým posunom, ktorý je spustený podľa snímača tlakovej straty.



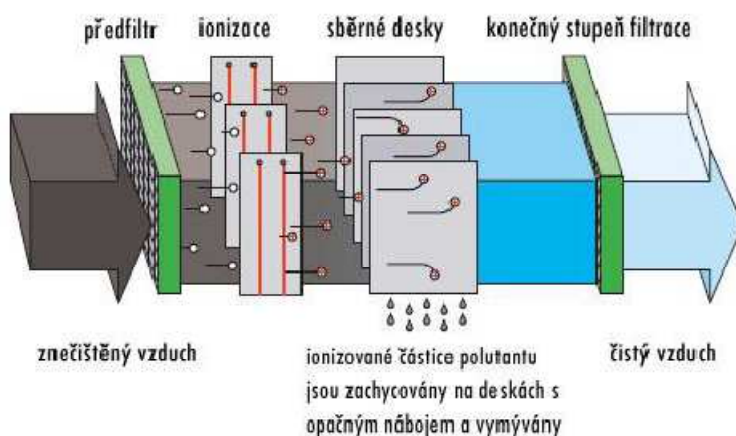
Obr. 1 – Pásový filtr FPC – popis :

- 1 – rám filtru
- 2 – skříň s pásem filtračního rouna
- 3 – odnímatelné víko skříně
- 4 – elektromotor
- 5 – filtrační rouno EU 3
- 6 – vodící lišty
- 7 – dolní navijecí cívka

Obr. 14 Pásový filter [17]

3.1.3 Elektrostatické filtre

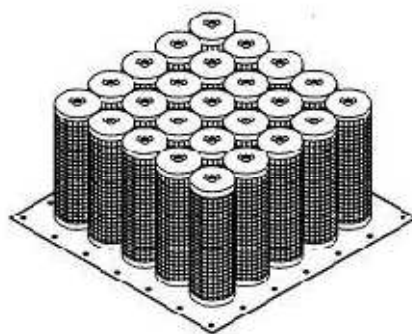
Fungujú na princípe elektrostatického odlučovania. Jedná sa o dvojfázový elektrický odlučovač, v ktorom sú od seba oddelené ionizujúca časť a odlučujúca časť. Filter je tvorený skriňou so zápornou a kladnou elektródou s vysokým napätím. Častice prachu pri kladne nabitej elektróde získavajú kladný náboj a potom sa zachytávajú na zápornej elektróde, kde sú spláchnuté z elektród vodou. Výhodou elektrostatických filtrov je to, že majú nízku tlakovú stratu a čiastočne vzduch sterilizujú, keďže zachytávajú prach najjemnejších frakcií.



Obr.15 Elektrostatický filter [17]

3.1.4 Patronové (sorpčné) filtre

K zachyteniu znečisťujúcich látok sa vo vzduchotechnických systémoch taktiež používajú sorpčné filtre na princípe adsorpcie. Využívajú sa pritom adsorpčné látky s veľkým merným povrchom. Sorpčná schopnosť, teda schopnosť pohltiť plynné prímеси, závisí na kvalite sorpčnej látky a je to množstvo zachytenej látky v gramoch na 100 gramov adsorbéru. Dosahuje až 35% hmotnosti náplne. Ďalším používaním klesá účinnosť zachytenia a je treba vložky adsorbéru v sorpčných filtroch vymeniť. Základná sorpčná látka je aktívne uhlie. Pri bežnom aktívnom uhlí merný povrch dosahuje hodnôt 200 až 800 m²/g, ale špeciálnou výrobou je možné dosiahnuť merného povrchu až 1250 m²/g. Impregnáciou špeciálnymi chemickými látkami sa zvyšuje protichemická účinnosť. Filtrované častice prenikajú do pórov difúziou, preto musí byť filtračná vrstva dostatočne hrubá. Pri ochrane proti zanášaniam prachom môžeme aktívne uhlie vďaka jeho stálosti regenerovať. Regenerácia sa vykonáva horúcim plynom alebo horúcou parou. Dochádza k vylúčeniu adsorbovaných látok a môže nastať opakované použitie filtra. Preto je nutné ho chrániť kvalitnými predfiltrami najmenej triedy F7.



Obr. 16 Sorpčný filter [5]

Skupina filtrů	Třída filtrace	Příklad odloučeného materiálu	Příklad použití
A Filtry s aktivním uhlím	Neimpregnované aktivní uhlí	Lehké těkavé uhlovodíky VOC'S Asfaltové, dehtové, benzinové a kerosinové výpary Výpary rozpouštědel Tělesné, civilizační a nemocniční zápachy Potravinářské, kuchyňské a hnilobné zápachy	Odličování zápachů na letištích, v kancelářských a správních budovách, hotelech, nemocnicích Zlepšení IAQ Snižování SBS (Syndromu nemocných budov) Filtrace přívodního vzduchu v mikroelektronice Odstranění škodlivých plynů z cirkulujícího vzduchu
	Impregnované aktivní uhlí	Kyselé stopové plyny SO_2 , SO_4 , NO_2 , NO_x HCl , H_2SO_4 , H_2S , HF , Cl_2	Filtrace přívodního vzduchu pro řídicí střediska a počítačové prostory (např. na letištích) Filtry přívodního a cirkulujícího vzduchu pro rozvodné ústředny a dispečinky v korozivním prostředí Filtry přívodního a cirkulujícího vzduchu pro mikroelektroniku Filtry přívodního a cirkulujícího vzduchu pro muzea, historické archivy a knihovny

Tab. 1 Filtry s aktivním uhlím [11]

Filtračné jednotky a odlučovače

Ich základnými prvkami sú ventilátor a filter. Sú situované do miest, kde vznikajú škodliviny. Filtračné jednotky majú veľký rozsah kvality filtrácie a vyrábajú sa ako doma, tak aj pre náročnejšie prevádzky. Odlučovače sa delia na mokré a suché.

Suché mechanické odlučovače sa delia na gravitačné, zotrvačné a vírové. Gravitačné odlučovače používajú k odlúčeniu častíc gravitačný princíp. Najčastejším druhom týchto odlučovačov je usadzovacia komora. Zotrvačné odlučovače sú založené na využití zotrvačného odlučovacieho princípu pri prietoku vzduchu vhodne profilovanými prekážkami. Základom vírového odlučovača (cyklónu) je využitie odstredivej sily, pôsobiacej na častice pri priechode vzduchu kužeľovou alebo valcovou plochou odlučovača.

Mokre mechanické odlučovače k zachytení častíc používajú kvapaliny (najčastejšie vodu). Častice sa zachytávajú na povrchu kvapaliny a vnikajú do nej. Napríklad sprchový odlučovač, ktorý je založený na využití zotrvačného princípu pri obtekaní kvapiek vzduchom.

3.2 Rozdelenie filtrov podľa triedy filtrácie

Podľa súčasne platnej normy ČSN delíme filtre na 2 základné skupiny a to na filtre pre bežné vetranie, ktoré sa skúšajú a zatriedujú podľa normy ČSN EN 779: 2012, nahradzujúcej predchádzajúcu normu ČSN EN 779: 2002 a na filtre s vysokou účinnosťou, ktoré sa skúšajú a zatriedujú podľa normy ČSN EN 1822: 2009.

3.2.1 Filtre pre bežné vetranie

Skúška pre zatriedenie filtra pre bežné vetranie sa skladá zo skúšky na syntetický prach, skúšky na počtovú odlúčivosť pre kvapalnú aerosol s tým, že pre zatriedenie sa používa kanál s intervalom veľkostí, kde stredná veľkosť častice je $0,4 \mu\text{m}$, skúška stupňovitého merania tlakovej straty a test filtra z hľadiska vplyvu elektrostatiky na účinnosť filtrácie. Skúšajú sa filtre, kde počiatocná odlúčivosť pre častice $0,4 \mu\text{m}$ je menšia než 98%.

Koniec skúšky nastáva po dosiahnutí tlakovej straty filtra 250 Pa pri hrubých filtroch a 450 Pa pri stredne hrubých a jemných filtroch alebo potom, ako u danej dávky syntetického prachu je zmeraná odlúčivosť na syntetický prach nižšia než 75% maximálnej hodnoty alebo dve zmerané hodnoty sú nižšie ako 85% danej maximálnej hodnoty. Pokiaľ je stredná odlúčivosť na aerosolové častice E_m nižšia ako 40%, je filter zaradený do hrubých filtrov a jeho zaradenie sa vykoná podľa strednej odlúčivosti na syntetický prach A_m . Pokiaľ E_m je väčšie alebo rovné 40%, filter je zatriedený ako jemný alebo stredne hrubý filter. Presné zaradenie stredne hrubého filtra sa vykoná podľa dosiahnutej hodnoty E_m a pri jemnom filtre sa najviac zohľadňuje minimálna účinnosť filtrácie ME podľa nasledujúcej tabuľky 2.

ČSN EN 779		Střední stupeň odlučivosti (A_m) syntetického prachu (%)	Střední stupeň účinnosti (E_m) částic $0,4 \mu\text{m}$ (%)	Minimální účinnost (M.E. u částic $0,4 \mu\text{m}$ (%))
Skupina filtrů	Třída filtrace			
Hrubý prach	G1	$50 < A_m < 65$	–	–
	G2	$65 < A_m < 80$	–	–
	G3	$80 < A_m < 90$	–	–
	G4	$90 < A_m$	–	–
Středně hrubý prach	M5	–	$40 < E_m < 60$	–
	M6	–	$60 < E_m < 80$	–
Jemný prach	F7	–	$80 < E_m < 90$	35
	F8	–	$90 < E_m < 95$	55
	F9	–	$95 < E_m$	70

Tab. 2 Klasifikácia filtrov podľa ČSN EN 779:2012 [4]

3.2.2 Triedy filtrov na bežné vetranie

Filtre na hrubý prach (G)

Sú to vzduchové filtre určené pre hrubý prach a častice väčšie ako $10 \mu\text{m}$. Radia sa do 4 tried filtrácie - G1, G2, G3 a G4.

Triedy G1 a G2 sú určené pre najjednoduchšie použitie ako ochrana pred hmyzom, listami, vodnými kvapkami, pieskom, vláknitým prachom alebo ako prvý stupeň filtrácie viacstupňovej filtrácie určený pre vysoké koncentrácie prachu.

Triedy G3 a G4 sú využívané ako ochrana výmenníkov, zvlhčovačov, ventilačných systémov a ako predfiltre pre klimatizačné zariadenia. Sú veľmi účinné hlavne proti peľu a rozvirenému prachu.

Filtre strednej filtrácie (M)

Sú to vzduchové filtre tried M5 a M6 pre prachové častice menšie ako 1 μm . Sú účinné proti cementovému prachu, výtrusom rastlín a čiastočne proti baktériám. Menej účinné sú proti sadziam, olejov hmlé a tabakovému dymu. Použitie nachádzajú ako vstupné filtre pre menej náročné priestory, napríklad školy, reštaurácie, kancelárske budovy alebo ako predfiltre pre filtračné triedy F9 a vyššie.

Filtre na jemný prach (F)

Sú to vzduchové filtre tried F7 až F9. Filtre kategórie F7 sú účinné proti baktériám a čiastočne proti sadziam, olejovej hmlé a tabakovému dymu. Používajú sa v zariadeniach so strednými nárokmi, napríklad obchody s potravinami a nemocničné izby. Filtre tried F8 a F9 sú vysoko účinné proti sadziam, olejovej hmlé, baktériám a tabakovému dymu. Typickými príkladmi použitia sú zariadenia s vyššími nárokmi, laboratória, výskumné skúšobne a prevádzky zamerané na chemickú výrobu.

3.2.3 Filtre s vysokou účinnosťou

Postup skúšky sa vykoná podľa normy EN 1822: 2009, nahradzujúcej starú normu EN 1822: 2001. Skúška sa vykonáva na čistých filtroch za pomoci kvapalného aerosolu DEHS.

Meranie a triedenie filtrov je v zásade založené na zisťovaní odlúčivosti pre častice, ktoré filtračným materiálom aj vlastným filtrom najviac prenikajú, tzv. MPPS (Most Penetrating Particle Size). Najprv sa skúša filtračný materiál pri menovitej filtračnej rýchlosti a stanoví veľkosť častice MPPS. Stanovenie MPPS sa vykonáva meraním odlúčivosti, resp. prieniku pre najmenej šesť monodisperzných aerosolov s rôznou veľkosťou častíc alebo s použitím jedného skúšobného polydisperzného aerosolu a vyhodnotením frakčnej odlúčivosti pre najmenej šesť veľkostných intervalov aerosolu. Ako látka pre skúšobný aerosol sa doporučuje DEHS (DiEthylHexaSabacate), DOP (DiOctylPhtalate) alebo parafínový olej. [7]

Potom ako je stanovená veľkosť častice MPPS prichádza skúška s aerosolom. Stredná veľkosť aerosolu v tomto prípade musí zodpovedať zistenej veľkosti MPPS. Filter prechádza skúškou ako celok a zisťuje sa jeho celková hodnota odlúčivosti a miestna hodnota odlúčivosti, ktorá sa vykonáva skrz celý prierez filtra.

Zatriedenie filtrov do tried sa uskutočňuje porovnávaním nameraných hodnôt s príslušnými medznými hodnotami.

EN 1822		Celková hodnota pro MPPS částice (0.1–0.3µm)		Místní hodnota pro MPPS částice (0.1–0.3µm)	
Skupina fil- trů	Třída fil- trace	Účinnost (%)	Průnik (%)	Účinnost (%)	Průnik (%)
Skupina E EPA	E 10	≥ 85	≤ 15	–	–
	E 11	≥ 95	≤ 5	–	–
	E 12	≥ 99.5	≤ 0.5	–	–
Skupina H HEPA	H 13	≥ 99.95	≤ 0.05	≥ 99.75	≤ 0.25
	H 14	≥ 99.995	≤ 0.005	≥ 99.975	≤ 0.025
Skupina U ULPA	U 15	≥ 99.999 5	≤ 0.000 5	≥ 99.997 5	≤ 0.002 5
	U 16	≥ 99.999 95	≤ 0.000 05	≥ 99.999 75	≤ 0.000 25
	U 17	≥ 99.999 995	≤ 0.000 005	≥ 99.999 9	≤ 0.0001

Tab.3: Triedenie vysokoúčinných filtrov [3]

Praktické využitie výsledkov podľa uvedených noriem ČSN EN 779 a ČSN EN 1822 je pre bežných používateľov veľmi obtiažne. Namerané hodnoty nie sú priamo aplikovateľné do praxi, slúžia výhradne výrobcom.

3.2.4 Rozdelenie vysoko účinných filtrov

Skupina filtrov EPA (E)

Obsahuje triedy E10, E11 a E12. Trieda filtrov E10 a E11 je veľmi účinná proti všetkým druhom prachu a aerosolov, proti vírusom, zárodkom a baktériám a ďalším agenciám. Použitie nachádzajú v priestoroch s vysokými požiadavkami na kvalitu ovzdušia - laboratória pre optiku, elektroniku, biológiu a pre nízke triedy čistých priestorov v zdravotníctve. Filtre triedy E12 sú základné filtre pre všetky čisté priestory.

Skupina filtrov HEPA (H)

Triedy filtrácie H13 a H14. Filtre triedy H13 umožňujú odlúčenie rádioaktívneho aerosolu, sú teda vhodné pre odsávacie systémy pracujúce s nebezpečnými aerosolmi (jadrová energetika). Použitie triedy H14 je vhodné do vyššej triedy čistých priestorov.

Skupina filtrov ULPA (U)

Patria sem triedy U15, U16 a U17. Sú využívané ako koncové filtre pre najvyššie triedy čistých priestorov s najvyššími nárokmi na kvalitu ovzdušia.

3.2.5 Viacstupňová filtrácia

Viacstupňová filtrácia je neoddeliteľná zložka pri tvorbe účinnej filtrácie pre čisté priestory. Pri mimoriadne vysokých nárokoch na sterilitu prostredia sa používa dva až trojstupňová filtrácia. Pri prvom stupni filtrácie sa filter nachádza na saní vzduchotechnickej jednotky. Jedná sa o väčšinou hrubý filter (G, M). Druhý stupeň filtrácie je na výtlaku vzduchotechnickej jednotky osadený jemným filtrom (F). Tretí stupeň filtrácie je osadený pred vstupom do obsluhovaného priestoru a to filtrom HEPA (H).

4. PARAMETRE FILTRA

Sú to parametre hodnotiace a popisujúce filtráciu vzduchu ako je účinnosť filtrácie (celková alebo čiastočná), strata tlaku pri prestupe vzduchu filtrom, prachový objem filtra, čelný povrch filtra, aktívny povrch filtra, efektívny povrch filtračného materiálu, vstupná rýchlosť, prietoková rýchlosť a filtračná rýchlosť.

Účinnosť filtrácie - schopnosť filtračného materiálu eventuálne filtračného zariadenia zadržiavať prachové častice. Vypočíta sa ako pomer množstva prachu zadržaného filtrom k množstvu prachu na vstupe do filtra.

$$\eta = \frac{S1 - S2}{S1}$$

S1 - koncentrácia prachu na vstupe do filtra (mg.m^{-3})

S2 - koncentrácia prachu na výstupe z filtra (mg.m^{-3})

Celková účinnosť

- účinnosť zadržania celkovej hmoty prachu bez zohľadnenia rozdelenia na frakcie (%)
- priemerná účinnosť pre celý povrch filtra v daných prevádzkových podmienkach (%)

Čiastočná účinnosť - účinnosť stanovená pre vybraný priemer (alebo rozpätie priemeru) častíc prachu (%).

Strata tlaku pri prestupe vzduchu filtrom - je to pokles tlaku vzduchu - rozdiel statického tlaku pred filtrom a za ním (Pa).

Stanovuje sa:

- Počiatočná strata tlaku - pokles statického tlaku vzduchu na nezaprášenom filtre (Pa).
- Koncová strata tlaku - horná medzná hodnota určená výrobcom, po jej dosiahnutí musí byť filtračný materiál vymenený alebo regenerovaný (Pa)

Prachový objem filtra - množstvo prachu zachyteného filtrom na jednotku povrchu filtračného materiálu, pri ktorej nastal medzný stav filtra (g.m^{-2})

Čelný povrch filtra - povrch priečneho rezu filtrom vrátane jeho rámu (m^2)

Aktívny povrch filtra - povrch priečneho rezu filtrom, ktorým prechádza vzduch (m^2)

Efektívny povrch filtračného materiálu - časť povrchu filtra, ktorou prechádza vzduch (bez lepených povrchov, prútov apod) (m^2).

Vstupná rýchlosť - objemový prúd vzduchu ($\text{m}^3.\text{s}^{-1}$) delený čelným povrchom filtra (m.s^{-1}).

Prietoková rýchlosť - objemový prúd vzduchu ($\text{m}^3.\text{s}^{-1}$) delený aktívnym povrchom filtra (m.s^{-1}).

Filtračná rýchlosť - objemový prúd vzduchu ($\text{m}^3.\text{s}^{-1}$) delený efektívnym povrchom filtračného materiálu (m.s^{-1}).

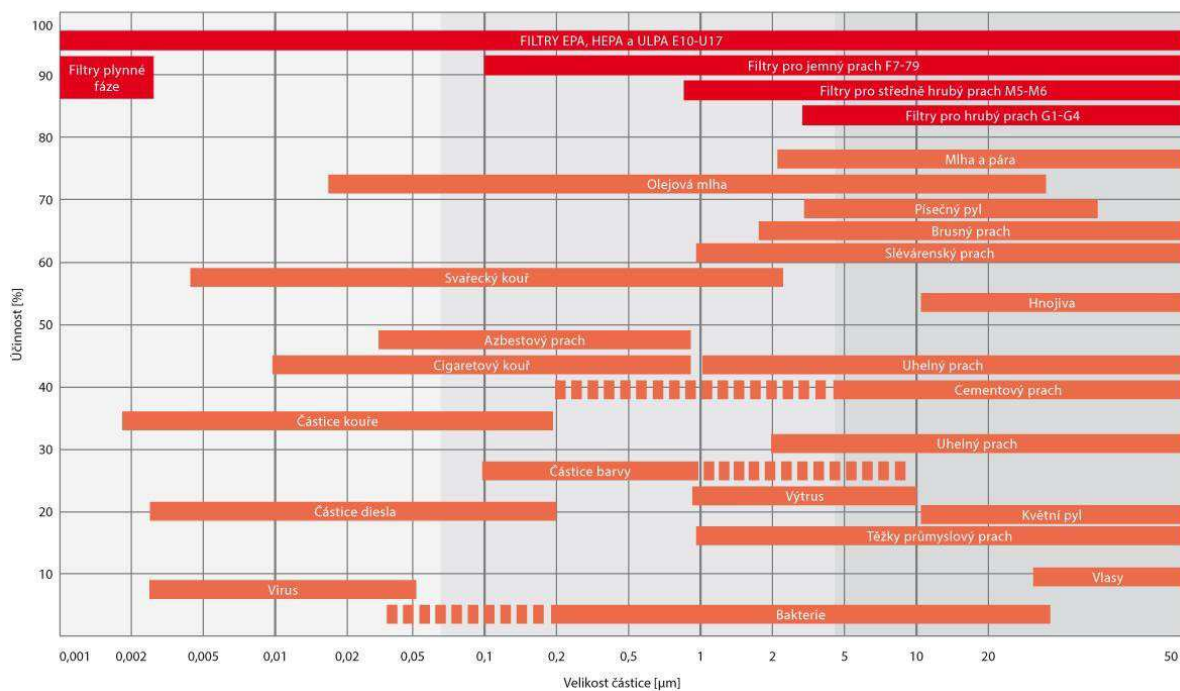
5. ČSN EN ISO 14644 - POUŽITIE FILTROV V ČISTÝCH PRIESTOROCH

Filtre EPA, HEPA a ULPA slúžia k zaisteniu čistoty vzduchu v rôznych náročných prostrediach ako napríklad nemocniciach, výskumných laboratóriách, jadrovej technológii, vojenskej technológii, mikroelektronike, potravinárskom priemysle a kozmickej technológii.

Klasifikáciu čistých priestorov a iných kontrolovaných prostredí uvádza norma ČSN EN ISO 14644. Čistota sa označuje číslom klasifikácie ISO. Okrem klasifikácie čistoty priestorov sa táto norma týka tiež projektovania čistých priestorov.

Třída ISO	Nejvyšší povolené množství částic uvedené velikosti nebo větších na m ³ vzduchu v místnosti					
	0,1 μm	0,2 μm	0,3 μm	0,5 μm	1 μm	5 μm
Třída ISO 1	10	2				
Třída ISO 2	100	24	10	4		
Třída ISO 3	1 000	237	102	35	8	
Třída ISO 4	10 000	2 370	1 020	352	83	
Třída ISO 5	100 000	23 700	10 200	3 520	832	29
Třída ISO 6	1 000 000	237 000	102 000	35 200	8 320	293
Třída ISO 7				352 000	83 200	2 930
Třída ISO 8				3 520 000	832 000	29 300
Třída ISO 9				35 200 000	8 320 000	293 000

Tab. 4 Klasifikácia čistých priestorov podľa ČSN EN ISO 14644



Obr. 17 Porovnanie veľkosti častíc [2]



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ČASŤ B - VÝPOČTOVÁ ČASŤ

AIRCONDITIONING OF UNIT WITH INTENSIVE CARE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Andrej Halaj

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2018

1. ANALÝZA OBJEKTU

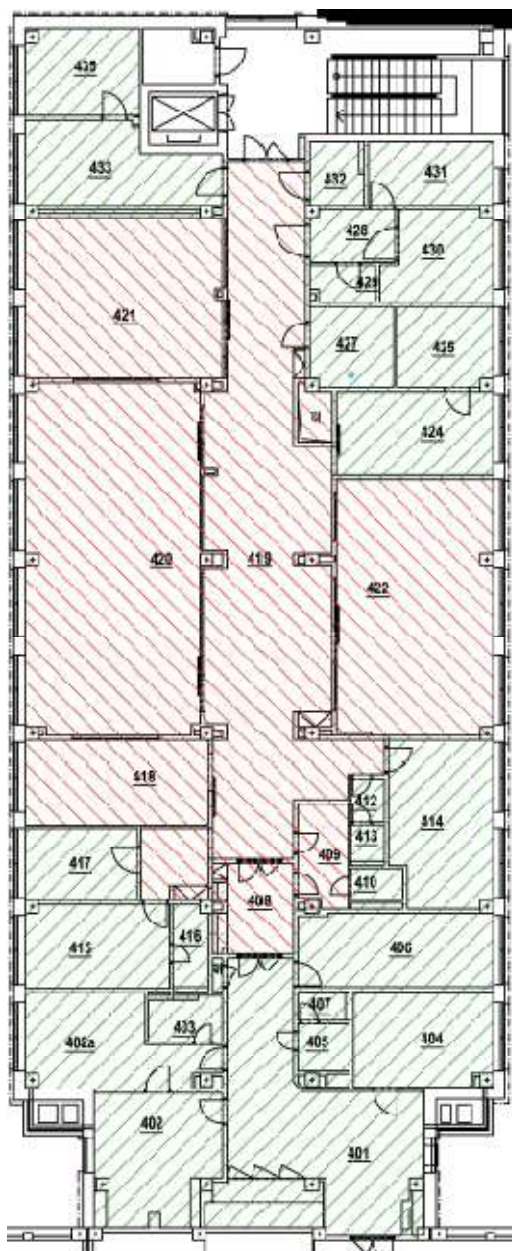
Rozdelenie na funkčné celky:



Zariadenie č. 1 - Nútené vetranie a chladenie zázemia JIS



Zariadenie č. 2 - Nútené vetranie a chladenie lôžkovej časti JIS



2. SKLADBY KONŠTRUKCIÍ A ICH SÚČINITELE PROSTUPU TEPLA

Skladba obvodovej steny (výplň skeletu) hr. 550 mm

ozn. vrstvy	materiál	d [m]	λ [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	R [m ² .K.W ⁻¹]
1	omietka Weber klasik jadrová strojová	0.010	0.530	0.019
2	murivo Porotherm 38	0.380	0.174	2.184
3	tepelná izolácia Isover Greywall EPS	0.150	0.032	4.688
4	omietka Weber mur 5-50 sádrová	0.015	1.050	0.014

tep. odpor pri prestupe na strane interiéru R_{si} [m ² .K.W ⁻¹]	0.130
tep. odpor pri prestupe na strane exteriéru R_{se} [m ² .K.W ⁻¹]	0.040
celkový tep. odpor pri prestupe konštrukciou R_t [m ² .K.W ⁻¹]	7.075
súčiniteľ prestupu tepla konštrukciou U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0.141

$$U \leq U_N$$

$$0.141 \leq 0.18$$

VYHOVUJE

Skladba nosnej konštrukcie skeletu hr. 450 mm

ozn. vrstvy	materiál	d [m]	λ [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	R [m ² .K.W ⁻¹]
1	omietka Weber klasik jadrová strojová	0.010	0.530	0.019
2	železobetón	0.400	0.280	1.429
3	omietka Weber klasik jadrová strojová	0.010	1.050	0.010

tep. odpor pri prestupe na strane interiéru R_{si} [m ² .K.W ⁻¹]	0.130
tep. odpor pri prestupe na strane exteriéru R_{se} [m ² .K.W ⁻¹]	0.130
celkový tep. odpor pri prestupe konštrukciou R_t [m ² .K.W ⁻¹]	1.717
súčiniteľ prestupu tepla konštrukciou U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0.582

$$U \leq U_N$$

$$0.582 \leq 1.8$$

VYHOVUJE

Skladba vnútornej nosnej steny hr. 300 mm

ozn. vrstvy	materiál	d [m]	λ [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	R [m ² .K.W ⁻¹]
1	omietka Weber klasik jadrová strojová	0.010	0.530	0.019
2	murivo Porotherm 30	0.300	0.200	1.500
3	omietka Weber klasik jadrová strojová	0.010	1.050	0.010

tep. odpor pri prestupe na strane interiéru R_{si} [m ² .K.W ⁻¹]	0.130
tep. odpor pri prestupe na strane exteriéru R_{se} [m ² .K.W ⁻¹]	0.130
celkový tep. odpor pri prestupe konštrukciou R_t [m ² .K.W ⁻¹]	1.788
súčiniteľ prestupu tepla konštrukciou U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0.559

$$U \leq U_N$$

$$0.559 \leq 1.8$$

VYHOVUJE

Skladba vnútornej nenosnej steny hr. 150 mm

ozn. vrstvy	materiál	d [m]	λ [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	R [m ² .K.W ⁻¹]
1	omietka Weber klasik jadrová strojová	0.010	0.530	0.019
2	murivo Porotherm 14	0.140	0.280	0.500
3	omietka Weber klasik jadrová strojová	0.010	1.050	0.010

tep. odpor pri prestupe na strane interiéru R_{si} [m ² .K.W ⁻¹]	0.130
tep. odpor pri prestupe na strane exteriéru R_{se} [m ² .K.W ⁻¹]	0.130
celkový tep. odpor pri prestupe konštrukciou R_t [m ² .K.W ⁻¹]	0.788
súčiniteľ prestupu tepla konštrukciou U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	1.268

$$U \leq U_N$$

$$1.268 \leq 1.8$$

VYHOVUJE

Skladba vnútornej nenosnej steny hr. 100 mm

ozn. vrstvy	materiál	d [m]	λ [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	R [m ² .K.W ⁻¹]
1	omietka Weber klasik jadrová strojová	0.010	0.530	0.019
2	murivo Porotherm 8	0.080	0.290	0.276
3	omietka Weber klasik jadrová strojová	0.010	1.050	0.010

tep. odpor pri prestupe na strane interiéru R_{si} [m ² .K.W ⁻¹]	0.130
tep. odpor pri prestupe na strane exteriéru R_{se} [m ² .K.W ⁻¹]	0.130
celkový tep. odpor pri prestupe konštrukciou R_t [m ² .K.W ⁻¹]	0.564
súčiniteľ prestupu tepla konštrukciou U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	1.772

$$U \leq U_N$$

$$1.772 \leq 1.8$$

VYHOVUJE

Skladba stropu

ozn. vrstvy	materiál	d [m]	λ [W.m-1.K-1]	R [m2.K.W-1]
1	samonosný podhľad Knauf	0.013	0.210	0.060
2	vzduchová medzera			0.160
3	omietka Porotherm Universal	0.015	0.450	0.033
4	stropné vložky Porotherm Miako	0.230	0.830	0.277
5	železobetónový skelet	0.200	1.580	0.127
6	minerálna vlna Isover S	0.200	0.043	4.651
7	základ z dosiek OSB	0.020	0.180	0.111
8	omietka Weber mur 5-50 sádrová	0.010	0.530	0.019

tep. odpor pri prestupe na strane interiéru R_{si} [m ² .K.W ⁻¹]	0.100
tep. odpor pri prestupe na strane exteriéru R_{se} [m ² .K.W ⁻¹]	0.100
celkový tep. odpor pri prestupe konštrukciou R_t [m ² .K.W ⁻¹]	5.638
súčiniteľ prestupu tepla konštrukciou U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0.177

$$U \leq U_N$$

$$0.177 \leq 1.45$$

VYHOVUJE

Skladba podlahy

ozn. vrstvy	materiál	d [m]	λ [W.m-1.K-1]	R [m2.K.W-1]
1	Forbo Marmoleum Acoustic	0.004	0.170	0.024
2	betón hutný	0.050	1.230	0.041
3	polystyrén EPS 100	0.100	0.037	2.703
4	železobetónový skelet	0.200	1.580	0.127
5	omietka Weber mur 5-50 sádrová	0.010	0.530	0.019

tep. odpor pri prestupe na strane interiéru R_{si} [m ² .K.W ⁻¹]	0.170
tep. odpor pri prestupe na strane exteriéru R_{se} [m ² .K.W ⁻¹]	0.170
celkový tep. odpor pri prestupe konštrukciou R_t [m ² .K.W ⁻¹]	3.252
súčiniteľ prestupu tepla konštrukciou U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0.307

$$U \leq U_N$$

$$0.307 \leq 1.45$$

VYHOVUJE

TABUĽKA MIESTNOSTÍ

Informácie o miestnosti					Leto		Zima	
Zar. č.	Číslo miestnosti	Názov	Plocha [m ²]	Objem [m ³]	Teplota [°C]	Relatívna vlhkosť [%]	Teplota [°C]	Relatívna vlhkosť [%]
1	401	hala	36.17	126.60	26	70	20	40
	402	předsíň	17.61	61.64	26	70	20	40
	402a	sesterňa	17.16	60.06	26	70	20	40
	403	WC a sprcha	3.80	13.30	26	80	24	40
	404	šatňa ženy	15.66	54.81	26	70	20	40
	405	umyváreň a sprcha	3.02	10.57	26	80	24	40
	406	šatňa muži	17.18	60.13	26	70	20	40
	407	WC	1.65	5.78	26	70	20	40
	410	sprcha zamest.	1.98	6.93	26	80	24	40
	412	umyváreň zamest.	1.70	5.95	26	70	20	40
	413	WC zamestnancov	1.50	5.25	26	70	20	40
	414	denná miestnosť	20.10	70.35	26	70	20	40
	415	pracovňa lekára	14.37	50.30	26	70	20	40
	416	WC a sprcha	3.47	12.15	26	80	24	40
	417	sklad liekov a prádla	9.65	33.78	26	70	15	40
	424	prípravňa jedál	15.86	55.51	26	70	20	40
	425	sklad	9.16	32.06	26	70	15	40
	427	kuchyňa	7.96	27.86	26	70	20	40
	428	predsieň	5.37	18.80	26	70	20	40
	429	upratovacia komora	2.77	9.70	26	70	15	40
	430	umyváreň	11.21	39.24	26	80	24	40
	431	sklad prístrojov	9.41	32.94	26	70	15	40
	432	WC pre imobilných	3.89	13.62	26	70	20	40
	433	čistiaca miestnosť	16.62	58.17	26	70	20	40
	435	sklad odpadu	11.69	40.92	26	70	15	40
2	408	předsíň	8.22	28.77	26	70	20	30
	409	sklad	6.09	21.32	26	70	20	30
	418	izba s 1 lôžkom	18.57	65.00	26	70	24	30
	419	chodba a príjem	89.41	312.94	26	70	20	30
	420	izba s 5 lôžkami	72.98	255.43	26	70	24	30
	421	izba s 3 lôžkami	39.14	136.99	26	70	24	30
	422	izba s 3 lôžkami	47.15	165.03	26	70	24	30

3. VÝPOČET TEPELNÝCH STRÁT

Miestnosť č. 401 - hala

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Ozn.	Popis konštrukcie	$A_k [m^2]$	$U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	$\Delta U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	$U_{kc} [W.m^{-2}.K^{-1}]$	e_k	$H [W.K^{-1}]$
SO1	stena vonkajšia J 550	15.25	0.14	0.05	0.19	1	2.92
OZ1	okno 1200x1800	2.16	1.00	0.00	1.00	1	2.16
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k [W.K^{-1}]$							5.08

Tepelné straty z/do priestorov vykurovaných na rozdielne teploty					
Stavebné konštrukcie					
Ozn.	Popis konštrukcie	$A_k [m^2]$	$U_k [W.m^{-2}.K^{-1}]$	f_{ij}	$H [W.K^{-1}]$
SN1	stena 150 do m. 403	5.51	1.27	-0.13	-0.87
SN2	stena 150 do m. 405	4.45	1.27	-0.13	-0.71
DN	dvere do m. 405	1.41	3.00	-0.13	-0.53
Celková merná tepelná strata z/do priestorov s odl. tepl $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u [W.K^{-1}]$					-2.11

Celková merná tepelná strata prostupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} [W.K^{-1}]$	2.97
--	------

$\theta_{int,i} [^{\circ}C]$	$\theta_e [^{\circ}C]$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i} [W.K^{-1}]$	Návrhová strata prostupom $\Phi_{T,i} [W]$
20	-12	32	2.97	95

Miestnosť č. 404 - šatňa ženy

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Ozn.	Popis konštrukcie	$A_k [m^2]$	$U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	$\Delta U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	$U_{kc} [W.m^{-2}.K^{-1}]$	e_k	$H [W.K^{-1}]$
SO1	stena vonkajšia J 550	7.32	0.14	0.05	0.19	1	1.40
OZ1	okno 2400x1800	4.32	1.00	0.00	1.00	1	4.32
SO2	stena vonkajšia Z 550	7.61	0.14	0.05	0.19	1	1.45
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k [W.K^{-1}]$							5.72

Tepelné straty z/do priestorov vykurovaných na rozdielne teploty					
Stavebné konštrukcie					
Ozn.	Popis konštrukcie	$A_k [m^2]$	$U_k [W.m^{-2}.K^{-1}]$	f_{ij}	$H [W.K^{-1}]$
SN1	stena 150 S do m. 405	5.86	1.27	-0.125	-0.93
Celková merná tepelná strata z/do priestorov s odl. tepl $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u [W.K^{-1}]$					-0.93

Celková merná tepelná strata prostupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} [W.K^{-1}]$	4.79
--	------

$\theta_{int,i} [^{\circ}C]$	$\theta_e [^{\circ}C]$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i} [W.K^{-1}]$	Návrhová strata prostupom $\Phi_{T,i} [W]$
20	-12	32	4.79	153

Miestnosť č. 406 - šatňa muži

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Ozn.	Popis konštrukcie	$A_k [m^2]$	$U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	$\Delta U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	$U_{kc} [W.m^{-2}.K^{-1}]$	e_k	$H [W.K^{-1}]$
SO1	stena vonkajšia J 550	4.61	0.14	0.05	0.19	1	0.88
OZ1	okno 2400x1800	4.32	1.00	0.00	1.00	1	4.32
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k [W.K^{-1}]$							5.20

Tepelné straty z/do priestorov vykurovaných na rozdielne teploty					
Stavebné konštrukcie					
Ozn.	Popis konštrukcie	$A_k [m^2]$	$U_k [W.m^{-2}.K^{-1}]$	f_{ij}	$H [W.K^{-1}]$
SN1	stena 150 do m. 410	6.30	1.27	-0.125	-1.00
Celková merná tepelná strata z/do priestorov s odl. tepl $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u [W.K^{-1}]$					-1.00

Celková merná tepelná strata prostupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} [W.K^{-1}]$	4.20
--	------

$\theta_{int,i} [^{\circ}C]$	$\theta_e [^{\circ}C]$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i} [W.K^{-1}]$	Návrhová strata prostupom $\Phi_{T,i} [W]$
20	-12	32	4.20	134

Miestnosť č. 414 - denná miestnosť

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Ozn.	Popis konštrukcie	$A_k [m^2]$	$U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	$\Delta U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	$U_{kc} [W.m^{-2}.K^{-1}]$	e_k	$H [W.K^{-1}]$
SO1	stena vonkajšia J 550	11.84	0.14	0.05	0.19	1	2.26
OZ1	okno 1200x1800 2x	8.64	1.00	0.00	1.00	1	8.64
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k [W.K^{-1}]$							10.90

Tepelné straty z/do priestorov vykurovaných na rozdielne teploty					
Stavebné konštrukcie					
Ozn.	Popis konštrukcie	A _k [m ²]	U _k [W.m ⁻² .K ⁻¹]	f _{ij}	H [W.K ⁻¹]
SN1	stena 150 S do m. 410	5.25	1.27	-0.13	-0.83
SN2	stena 100 Z do m. 410	2.28	1.77	-0.13	-0.50
SN3	stena 150 V do m. 422	12.69	1.27	-0.13	-2.01
DN	dvere do m. 405	1.41	3.00	-0.13	-0.53
Celková merná tepelná strata z/do priestorov s odl. tepl H _{T,iue} = Σ _k A _k .U _{kc} .b _u [W.K ⁻¹]					-3.88

Celková merná tepelná strata prostupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} [W.K^{-1}]$							7.03
--	--	--	--	--	--	--	------

$\theta_{int,i} [^{\circ}C]$	$\theta_e [^{\circ}C]$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i} [W.K^{-1}]$	Návrhová strata prostupom $\Phi_{T,i} [W]$
20	-12	32	7.03	225

Miestnosť č. 430 - umývárň

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Ozn.	Popis konštrukcie	$A_k [m^2]$	$U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	$\Delta U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	$U_{kc} [W.m^{-2}.K^{-1}]$	e_k	$H [W.K^{-1}]$
SO1	stena vonkajšia J 550	6.97	0.14	0.05	0.19	1	1.33
OZ1	okno 2400x1800	4.32	1.00	0.00	1.00	1	4.32
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k [W.K^{-1}]$							5.65

Tepelné straty z/do priestorov vykurovaných na rozdielne teploty					
Stavebné konštrukcie					
Ozn.	Popis konštrukcie	A _k [m ²]	U _k [W.m ⁻² .K ⁻¹]	f _{ij}	H [W.K ⁻¹]
SN1	stena 150 S do m. 429	4.46	1.27	0.25	1.42
SN2	stena 150 S do m. 428	4.40	1.27	0.11	0.62
DN1	dvere do m. 428	2.42	3.00	0.11	0.81
SN3	stena 100 V do m. 428	2.36	1.77	0.11	0.47
SN4	stena 150 V do m. 431	11.38	1.27	0.25	3.61
SN5	stena 150 Z do m. 425	11.73	1.27	0.25	3.72
SN6	stena 150 Z do m. 427	1.66	1.27	0.11	0.23
Celková merná tepelná strata z/do priestorov s odl. tepl H _{T,iue} = Σ _k A _k .U _{kc} .b _u [W.K ⁻¹]					10.87

Celková merná tepelná strata prostupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} [W.K^{-1}]$							16.52
--	--	--	--	--	--	--	-------

$\theta_{int,i} [^{\circ}C]$	$\theta_e [^{\circ}C]$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i} [W.K^{-1}]$	Návrhová strata prostupom $\Phi_{T,i} [W]$
24	-12	36	16.52	595

Miestnosť č. 418 - izba s 1 lôžkom

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Ozn.	Popis konštrukcie	$A_k [m^2]$	$U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	$\Delta U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	$U_{kc} [W.m^{-2}.K^{-1}]$	e_k	$H [W.K^{-1}]$
SO1	stena vonkajšia S 550	5.92	0.14	0.05	0.19	1.00	1.13
OZ1	okno 2400x1800	4.32	1.00	0.00	1.00	1.00	4.32
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k [W.K^{-1}]$							5.45

Tepelné straty z/do priestorov vykurovaných na rozdielne teploty					
Stavebné konštrukcie					
Ozn.	Popis konštrukcie	$A_k [m^2]$	$U_k [W.m^{-2}.K^{-1}]$	f_{ij}	$H [W.K^{-1}]$
SN1	stena 150 J do m. 419	7.61	1.27	0.11	1.07
DN1	dvere do m. 419	2.63	3.00	0.11	0.88
SN2	stena 150 Z do m. 419	8.58	1.27	0.11	1.21
SN3	stena 150 Z do m. 417	13.65	1.27	0.25	4.33
Celková merná tepelná strata z/do priestorov s odl. tepl $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_{ij} [W.K^{-1}]$					1.95

Celková merná tepelná strata prostupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} [W.K^{-1}]$	7.40
--	------

$\theta_{int,i} [^{\circ}C]$	$\theta_e [^{\circ}C]$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i} [W.K^{-1}]$	Návrhová strata prostupom $\Phi_{T,i} [W]$
24	-12	36	7.40	266.41

Miestnosť č. 419 - chodba a príjem

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Ozn.	Popis konštrukcie	$A_k [m^2]$	$U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	$\Delta U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	$U_{kc} [W.m^{-2}.K^{-1}]$	e_k	$H [W.K^{-1}]$
-	-	-	-	-	-	-	-
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k [W.K^{-1}]$							0

Tepelné straty z/do priestorov vykurovaných na rozdielne teploty					
Stavebné konštrukcie					
Ozn.	Popis konštrukcie	$A_k [m^2]$	$U_k [W.m^{-2}.K^{-1}]$	f_{ij}	$H [W.K^{-1}]$
SN1	stena 150 Z do m. 416	4.38	1.27	-0.13	-0.69
SN2	stena 100 S do m. 417	6.64	1.77	0.16	1.84
DN1	dvere do m. 417	2.02	3.00	0.16	0.95
SN3	stena 150 V do m. 418	8.75	1.27	-0.13	-1.39
SN4	stena 150 S do m. 418	10.76	1.27	-0.13	-1.71
DN2	dvere do m. 418	2.63	3.00	-0.13	-0.98
SN5	stena 150 S do m. 420	37.27	1.27	-0.13	-5.91
DN3	dvere do m. 420 2x	5.25	3.00	-0.13	-1.97
SN5	stena 150 V do m. 421	2.71	1.27	-0.13	-0.43
SN6	stena 150 S do m. 421	17.37	1.27	-0.13	-2.75
DN4	dvere do m. 421	2.58	3.00	-0.13	-0.97
SN7	stena 150 J do m. 429	4.46	1.27	0.16	0.88
SN8	stena 150 J do m. 422	29.14	1.27	-0.13	-4.62
DN5	dvere do m. 422	2.63	3.00	-0.13	-0.98
SN9	stena 150 V do m. 422	6.30	1.27	-0.13	-1.00
Celková merná tepelná strata z/do priestorov s odl. tepl $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_{ij} [W.K^{-1}]$					-19.73

Celková merná tepelná strata prostupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} [W.K^{-1}]$	-19.73
--	--------

$\theta_{int,i} [^{\circ}C]$	$\theta_e [^{\circ}C]$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i} [W.K^{-1}]$	Návrhová strata prostupom $\Phi_{T,i} [W]$
20	-12	32	-19.73	-631.50

Miestnosť č. 420 - izba s 5 lôžkami

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Ozn.	Popis konštrukcie	$A_k [m^2]$	$U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	$\Delta U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	$U_{kc} [W.m^{-2}.K^{-1}]$	e_k	$H [W.K^{-1}]$
SO1	stena vonkajšia J 400	11.31	0.14	0.05	0.19	1	2.16
OZ1	okno 2400x1800	8.64	1.00	0.00	1.00	1	8.64
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k [W.K^{-1}]$							10.80

Tepelné straty z/do priestorov vykurovaných na rozdielne teploty					
Stavebné konštrukcie					
Ozn.	Popis konštrukcie	$A_k [m^2]$	$U_k [W.m^{-2}.K^{-1}]$	f_{ij}	$H [W.K^{-1}]$
SN1	stena 150 J do m. 419	37.27	1.27	0.11	5.25
DN1	dvere do m. 419 2x	5.25	3.00	0.11	1.75
Celková merná tepelná strata z/do priestorov s odl. tepl $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u [W.K^{-1}]$					7.00

Celková merná tepelná strata prostupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} [W.K^{-1}]$	17.81
--	-------

$\theta_{int,i} [^{\circ}C]$	$\theta_e [^{\circ}C]$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i} [W.K^{-1}]$	Návrhová strata prostupom $\Phi_{T,i} [W]$
24	-12	36	17.81	641.08

Miestnosť č. 421 - izba s 3 lôžkami

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Ozn.	Popis konštrukcie	$A_k [m^2]$	$U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	$\Delta U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	$U_{kc} [W.m^{-2}.K^{-1}]$	e_k	$H [W.K^{-1}]$
SO1	stena vonkajšia J 400	11.31	0.14	0.05	0.19	1.00	2.16
OZ1	okno 2400x1800 4x	8.64	1.00	0.00	1.00	1.00	8.64
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k [W.K^{-1}]$							10.80

Tepelné straty z/do priestorov vykurovaných na rozdielne teploty					
Stavebné konštrukcie					
Ozn.	Popis konštrukcie	$A_k [m^2]$	$U_k [W.m^{-2}.K^{-1}]$	f_{ij}	$H [W.K^{-1}]$
SN1	stena 150 V do m. 433	23.89	1.27	0.11	3.37
SN2	stena 150 J do m. 419	17.32	1.27	-0.13	-2.75
DN1	dvere do m. 419	2.63	3.00	-0.13	-0.98
SN3	stena 150 Z do m. 419	2.71	1.27	-0.13	-0.43
Celková merná tepelná strata z/do priestorov s odl. tepl $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u [W.K^{-1}]$					-0.36

Celková merná tepelná strata prostupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} [W.K^{-1}]$	10.44
--	-------

$\theta_{int,i} [^{\circ}C]$	$\theta_e [^{\circ}C]$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i} [W.K^{-1}]$	Návrhová strata prostupom $\Phi_{T,i} [W]$
24	-12	36	10.44	375.81

Miestnosť č. 421 - izba s 3 lôžkami

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Ozn.	Popis konštrukcie	$A_k [m^2]$	$U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	$\Delta U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	$U_{kc} [W.m^{-2}.K^{-1}]$	e_k	$H [W.K^{-1}]$
SO1	stena vonkajšia J 400	17.75	0.14	0.05	0.19	1.00	3.40
OZ1	okno 2400x1800 3x	12.96	1.00	0.00	1.00	1.00	12.96
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k [W.K^{-1}]$							16.36

Tepelné straty z/do priestorov vykurovaných na rozdielne teploty					
Stavebné konštrukcie					
Ozn.	Popis konštrukcie	$A_k [m^2]$	$U_k [W.m^{-2}.K^{-1}]$	f_{ij}	$H [W.K^{-1}]$
SN1	stena 150 Z do m. 414	13.21	1.27	0.11	1.86
SN2	stena 150 Z do m. 419	5.78	1.27	0.11	0.81
SN3	stena 150 S do m. 419	27.74	1.27	0.11	3.91
DN1	dvere do m. 419	2.63	3.00	0.11	0.88
SN4	stena 150 V do m. 424	27.74	1.27	0.11	3.91
Celková merná tepelná strata z/do priestorov s odl. tepl $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u [W.K^{-1}]$					7.46

Celková merná tepelná strata prostupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig} [W.K^{-1}]$					23.82
--	--	--	--	--	-------

$\theta_{int,i} [^{\circ}C]$	$\theta_e [^{\circ}C]$	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i} [W.K^{-1}]$	Návrhová strata prostupom $\Phi_{T,i} [W]$
24	-12	36	23.82	857.42

4. VÝPOČET TEPELNÝCH ZÁŤAŽÍ

Miestnosť č. 401 - hala

TEPELNÉ ZISKY OKNAMI

Orien.	Doba výp.	I_o	$I_{o,dif}$	α	h	γ	$ \alpha-\gamma $	c_0	t_i	t_e
		[Wm ⁻²]	[Wm ⁻²]	[°]	[m]	[°]	[°]	[-]	[°C]	[°C]
J	12:00	435	141	180	60	180	0	0.85	26.00	27.90

Oslnená časť okna: $S_{os} = [l_a - (e_1 - f)] \cdot [l_b - (e_2 - g)]$ [m²]

l_a - výška zasklenia

l_b - šírka zasklenia

f - odstup od zvislej tieniacej prekážky (šírka rámu)

g - odstup od vodorovnej tieniacej prekážky (šírka rámu)

c - hĺbka okna (vonkajšie nadpražie, balkón)

d - hĺbka okna (vonkajšie ostenie, hĺbka vodorovného slnolamu)

α - azimut slnka

γ - azimut steny

h - výška slnka nad horizontom

Vodorovný tieň: $e_1 = c \cdot \tan|\alpha - \gamma|$ [m]

Zvislý tieň: $e_2 = d \cdot \frac{\tan h}{\cos|\alpha - \gamma|}$ [m]

Oslnená časť okna

Ozn.	Popis	Rozmery	l_a	l_b	f	g	c	d	e_1	e_2	S_{ok}	S_o	S_{os}
		[mm]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
O1	1200x180	1200x1800	1.570	0.970	0.115	0.115	0.150	0.150	0.000	0.260	2.160	1.523	1.390

Tepelný zisk okna radiáciou: $Q_{or} = [S_{os} \cdot I_o \cdot c_0 + (S_o - S_{os}) \cdot I_{o,dif}] \cdot s$ [W]

c_0 - korekcia na čistotu atmosféry; pre vidiecku oblasť $c_0 = 1,15$

I_o - celková intenzita radiácie (globálne žiarenie) prechádzajúceho oknom

$I_{o,dif}$ - intenzita difúznej radiácie prechádzajúcej oknom

s - tieniaci súčiniteľ

S_o - plocha zasklenia jedného okna

Tepelný zisk slnečnou radiáciou pre 1 okno

Ozn.	Popis	S_{os}	I_o	c_0	$S_o - S_{os}$	$I_{o,dif}$	s	Q_{or}
		[m ²]	[Wm ⁻²]	[-]	[m ²]	[Wm ⁻²]	[-]	[W]
O1	1200x180	1.390	435	0.85	0.132	141	0.45	240

Tepelný zisk okien konvekciou: $Q_{ok} = S_{ok} \cdot U_o \cdot (t_e - t_i)$ [W]

S_{ok} - plocha okna

U_o - súčiniteľ prostupu tepla okna

t_e - teplota vonkajšieho vzduchu pre danú hodinu

t_i - teplota interiéru

Tepelné zisky okien konvekciou

Ozn.	Popis	S_{ok}	U_o	t_e	t_i	Q_{ok}
		[m ²]	[Wm ⁻² K ⁻¹]	[°C]	[°C]	[W]
O1	1200x180	2.16	1	27.9	26	4

Celková tepelná záťaž oknami: $Q_o = Q_{or} + Q_{ok}$ [W]

Celková tepelná záťaž oknami

Ozn.	Popis	Q_{or}	Q_{ok}	Q_o
		[W]	[W]	[W]
O1	1200x180	239.76	4.104	244

TEPELNÁ ZÁŤAŽ VONKAJŠÍCH STIEN

Tepelná záťaž vonkajších stien: $Q_s = U_s \cdot S \cdot (t_{rm} - t_i)$ [W]

t_{rm} - priemerná rovnocenná snečná teplota vonkajšieho vzduchu za 24 hodín

S - plocha steny s odpočítanými otvormi

U_s - súčiniteľ prostupu tepla steny

Ťažká stena

Ozn.	Popis	S	U_s	t_{rm}	t_i	Q_s
		[m ²]	[Wm ⁻² K ⁻¹]	[°C]	[°C]	[W]
VS.1	J	15.25	0.14	50.2	26	52

TEPELNÁ ZÁŤAŽ VNÚTORNÝCH STIEN

Tepelná záťaž vnútorných stien: $Q_{si} = U_s \cdot S \cdot (t_{io} - t_i)$ [W]

t_{io} - teplota na druhej strane steny

Ozn.	Popis	S	U_s	t_{io}	t_i	Q_{si}
		[m ²]	[Wm ⁻² K ⁻¹]	[°C]	[°C]	[W]
-	-	-	-	-	-	0

PRODUKCIA TEPLA OD ĽUDÍ A POKRMOV

Produkcia tepla od ľudí

Ľudia $Q_l = n_l \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$ [W]

Pokrm (1 pokrm = 5 Wh)

Ľudia

n_z	n_d	n_m	n_l
[-]	[-]	[-]	[-]
2	0	4	5.7

n_l	t_i	Q_i
[-]	[°C]	[W]
5.7	26	353

Pokrm

n_z	n_d	n_m	1 pokrm	Q_p
[-]	[-]	[-]	[Wh]	[W]
-	-	-	-	0

V miestnosti sa neuvažuje s konzumáciou jedál

TEPELNÁ PRODUKCIA SVIETIDIEL

Tepelná produkcia svietidiel: $Q_{sv} = S_s \cdot P_s \cdot c_1 \cdot c_2$ [W]

S_s - podlahová plocha zmenšená o prirodzene osvetlenú plochu pri oknách

P_s - výkon osvetlenia

c_1 - súčiniteľ súčasnosti používania svietidiel

c_2 - zbytkový súčiniteľ 1, pri odsávaní vzduchu z okolia svietidiel 0,7

Popis	S_s	P_s	c_1	c_2	Q_{sv}
	[m ²]	[Wm ⁻²]	[-]	[-]	[W]
žiarivka	15.81	25	1	1	395

TEPELNÁ PRODUKCIA OD TECHNOLOGIE

Popis	P	ΣP	c_1	c_3	Q_e
	[W]	[W]	[-]	[-]	[W]
-	-	-	-	-	0

V miestnosti sa nenachádza žiadna technológia.

VODNÉ ZISKY

Vodné zisky: $Q_l = n_l \cdot m_l$ [g/h]

m_l - produkcia vodnej pary na jednu osobu

pri pokrmoch 10 h na jedno jedlo

Ľudia

n_l	m_l	Q_l
[-]	[g/h]	[g/h]
5.7	134	764

Pokrm

n_z	n_d	n_m	1 pokrm	Q_p
[-]	[-]	[-]	[g/h]	[W]
2	0	4	0	0

Prehľad vypočítaných hodnôt tepelných záťaží, tepelných strát a vodných ziskov

Tepelné zisky okien radiáciou [W]	240
Tepelné zisky okien konvekciou [W]	4
Tepelná záťaž vonkajších stien [W]	52
Tepelná záťaž vnútorných stien [W]	0
Tepelná produkcia ľudí a pokrmov [W]	353
Tepelná produkcia svetidiel a technológie [W]	395
Celková tepelná záťaž [W]	1045
Tepelné straty [W]	95
Vodné zisky [g/h]	764

ZARIADENIE Č. 1 - VETRANIE ZÁZEMIA JIS

1	401	hala	36.2	126.6	6	6x	26	70	20	40	764	758	1045	1802	95	440	760	760	750	800
	402	předsíň	17.6	61.6	3	3x	26	70	20	40	362	202	285	487	155	120	200	200	200	200
	402a	sesterňa	17.2	60.1	4	3x,30	26	70	20	40	496	505	631	1136	117	270	210	270	500	300
	403	WC a sprcha	3.8	13.3	1	30(100;50;30)	26	80	24	40	79	0	160	160	149	70	100	100	0	100
	404	šatňa ženy	15.7	54.8	10	6x(30)	26	70	20	40	986	455	1065	1519	153	450	360	450	450	450
	405	umyváraň a sprcha	3.0	10.6	1	30(100;30)	26	80	24	40	79	0	137	137	153	60	100	100	0	100
	406	šatňa muži	17.2	60.1	10	6x(30)	26	70	20	40	1160	556	1259	1815	134	530	360	530	550	550
	407	WC	1.7	5.8	1	30(50)	26	70	20	40	79	0	107	107	-52	50	50	50	0	50
	410	sprcha zamest.	2.0	6.9	1	30(100)	26	80	24	40	79	0	112	112	127	50	100	100	0	100
	412	umyváraň zamest.	1.7	6.0	1	30(30)	26	70	20	40	79	0	104	104	0	40	30	40	0	50
	413	WC zamestnancov	1.5	5.3	1	30(50)	26	70	20	40	79	0	104	104	-29	40	50	50	0	50
	414	denná miestnosť	20.1	70.4	8	6*30(30)	26	70	20	40	928	657	1721	2378	225	730	210	730	650	750
	415	pracovňa lekára	14.4	50.3	2	2*30	26	70	20	40	248	101	456	557	168	190	60	190	100	200
	416	WC a sprcha	3.5	12.1	1	30(100;50;30)	26	80	24	40	79	0	154	154	152	70	100	100	0	100
	417	sklad liekov a prádla	9.7	33.8	-	2x	26	70	15	40	0	0	207	207	-183	90	70	90	0	100
	424	prípravňa jedál	15.9	55.5	3	4*30(30)	26	70	20	40	326	303	837	1140	168	360	150	360	300	400
	425	sklad	9.2	32.1	-	2x	26	70	15	40	0	253	531	784	-166	230	70	230	250	250
	427	kuchyňa	8.0	27.9	3	3*30(30)	26	70	20	40	213	202	436	638	128	190	120	190	200	300
	428	predsieň	5.4	18.8	-	3x	26	70	20	40	0	0	134	134	55	60	60	60	0	100
	429	upratovacia komora	2.8	9.7	-	30(50)	26	70	15	40	0	0	69	69	-211	30	50	50	0	50
430	umyváraň	11.2	39.2	3	3*30(100;30)	26	80	24	40	313	303	704	1007	595	300	100	300	300	300	
431	sklad prístrojov	9.4	32.9	-	2x	26	70	15	40	0	152	267	418	-164	110	70	110	150	150	
432	WC pre imobilných	3.9	13.6	1	30(50)	26	70	20	40	79	0	164	164	48	70	50	70	0	100	
433	čistiaca miestnosť	16.6	58.2	3	3*30(2x30;50)	26	70	20	40	362	101	458	559	160	190	200	200	100	200	
435	sklad odpadu	11.7	40.9	-	2x	26	70	15	40	0	0	209	209	52	90	80	90	0	100	
																			4500	5850

VSTUPNÉ ÚDAJE											VÝSTUPNÉ ÚDAJE									
Č. ZARIADENIA	Č. MIESTNOSTI	miestnosť					leto		zima		VODNÉ ZISKY [g/s]	TEP. ZISKY VETRANÍM [W]	TEPELNÉ ZISKY [W]	CELKOVÉ TEPELNÉ ZISKY [W]	TEP. STRATY [W]	VZD. NA POKRYTIE T. ZISKOV [m³/h]	VZD. NA POKRYTIE HYG. POŽIADAVIEK [m³/h]	ZVOLENÝ PRIETOK [m³/h]	PRÍVOD VZDUCHU [m³/h]	ODVOD VZDUCHU [m³/h]
		NÁZOV	PLOCHA [m²]	OBJEM [m³]	POČET OSÔB	VZD./OSOBA (HYG. ZARIADENIE)	t [°C]	φ [%]	t [°C]	φ [%]										

ZARIADENIE č. 2 - VETRANIE LÔŽKOVEJ ČASTI JIS

2	408	předsíň	8.2	28.8	-	6x	26	70	20	30	0	202	176	378	-33	70	200	200	200	200
	409	sklad	6.1	21.3	-	2x	26	70	20	30	0	0	152	152	-37	60	50	60	0	100
	418	izba s 1 lôžkom	18.6	65.0	1	8x	26	70	24	30	89	556	637	1193	266	270	550	550	550	550
	419	chodba a príjem	89.4	312.9	4	6x	26	70	20	30	269	3485	2642	6127	-632	1120	2000	2000	3450	2000
	420	izba s 5 lôžkami	73.0	255.4	5	8x	26	70	24	30	445	2121	1202	3323	641	510	2100	2100	2100	2100
	421	izba s 3 lôžkami	39.1	137.0	3	8x	26	70	24	30	287	1121	917	2038	376	390	1100	1100	1110	1110
	422	izba s 3 lôžkami	47.2	165.0	3	8x	26	70	24	30	267	1424	2172	3597	857	920	1400	1400	1410	1410
																		8820	7470	

6. NÁVRH DISTRIBUČNÝCH ELEMENTOV

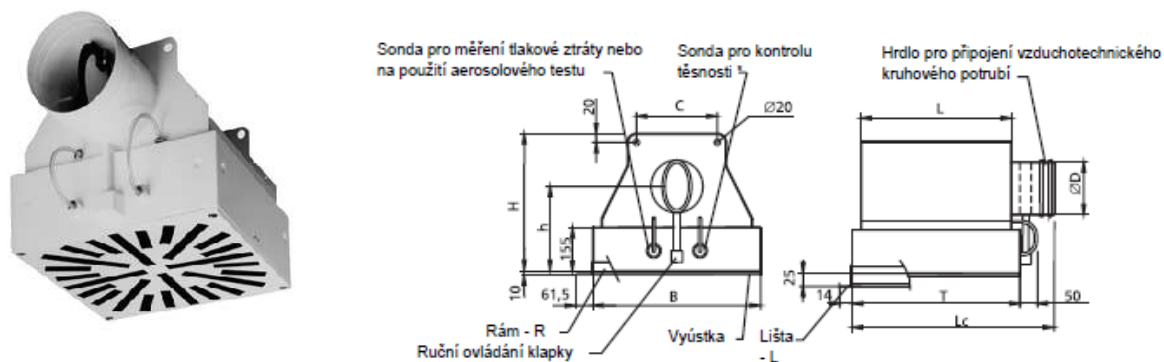
Návrh distribučných elementov prebehol na základe druhu prevádzky v danej miestnosti s ohľadom na hluk, rýchlosť prúdenia vzduchu a požiadavku na čistotu vzduchu.

NAVRHNUTÉ DISTRIBUČNÉ ELEMENTY

ČISTÝ NÁDSTAVEC

Navrhnutý ako prívodný prvok do lôžkových miestností JIS, chodby a predsieni.

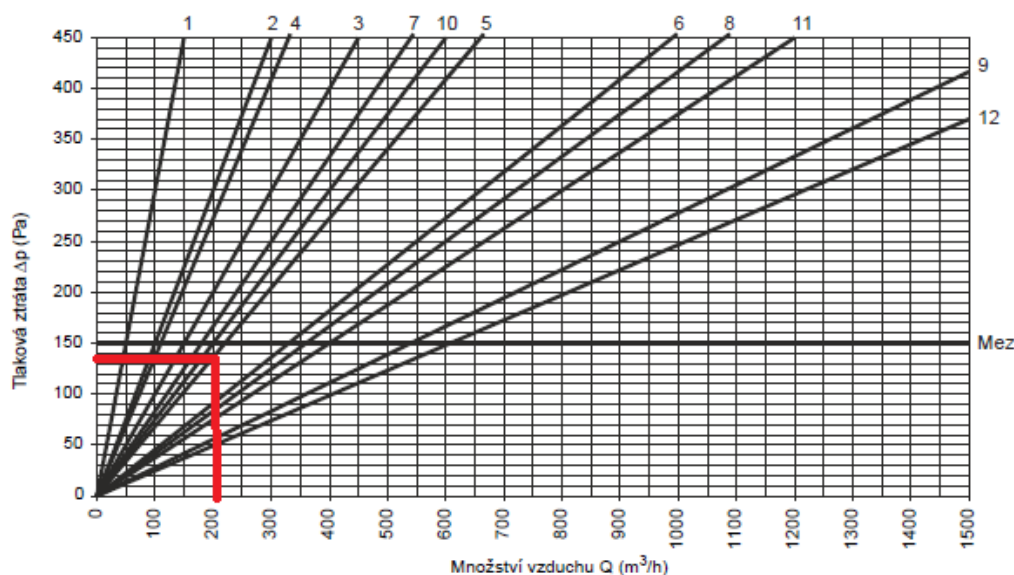
Navrhnuté sú čisté nástavce CGF s filtračnou vložkou ABSOFIL triedy H13.



Čistý nástavec		Rozměry [mm]						
Označení	B	C	Ø D	H	h	L	Lc	T
CG# (-0, -L, -R) 318 /K/..	318	170	160	345	251	270	434	318
CG# (-0, -L, -R) 470 /K/..	470	255	200	380	271	422	636	470
CG# (-0, -L, -R) 587 /K/..	587	345	250	435	297	539	803	587
CG# (-0, -L, -R) 623 /K/..	623	245	250	435	297	575	839	623

Obr. 18 Špecifikácia čistého nástavca CGF

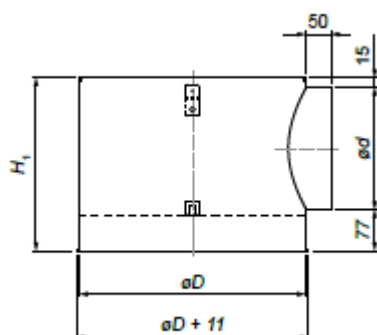
Stanovenie tlakovej straty pre miestnosť č. 408:



Graf. 1 Tlaková strata čistého nástavca CGF s filtračnou vložkou ABSOFIL

VÍRIVÁ VÝUSTĚ VVKR

Navrhnutá s horizontálnym pripojením ako prívodný a odvodný prvok pre zariadenie č. 1 a zariadenie č. 2.



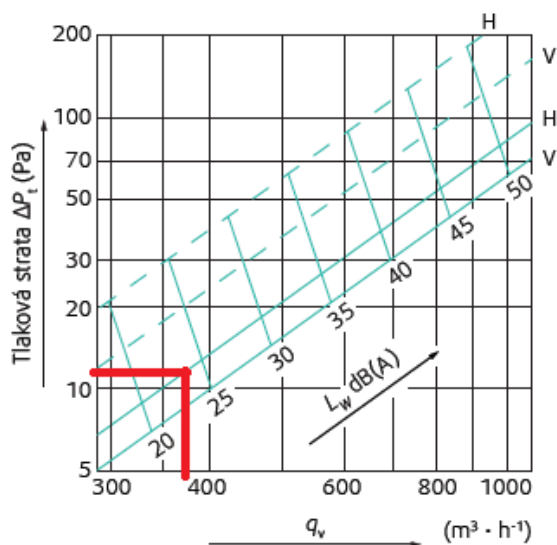
Veľkosť	LA	øD
	(mm)	
300	296	298
400	396	398
500	496	498
600	596	598
625	621	623
800	796	798
825	821	823

Veľkosť	øD	H ₁ (horiz.)	H ₂ (vert.)	ød	m	
					horiz.	vert.
	(mm)				(kg)	
300-160	275	250	200	158	2,29	1,97
400-200	364	290	200	198	3,34	2,82
500-200	470	290	200	198	4,68	3,91
600-200	575	290	300	198	6,21	6,31
600-250	575	340	300	248	6,68	6,23
625-200	595	290	300	198	6,52	6,92
625-250	595	340	300	248	7,00	6,55
800-315	775	405	300	313	11,35	10,46
825-315	795	405	300	313	11,83	10,88

Obr. 19 Špecifikácia vírivej výuste VVKR

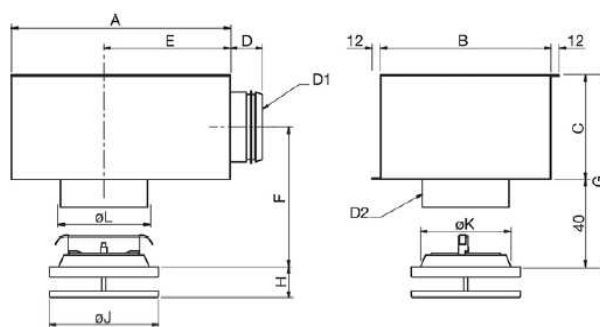
Stanovenie tlakovej straty pre miestnosť č. 401:

VVKR - A - 600 × 32, 625 × 32



Graf. 2 Tlaková strata a hladina akustického výkonu vírivej výuste VVKR

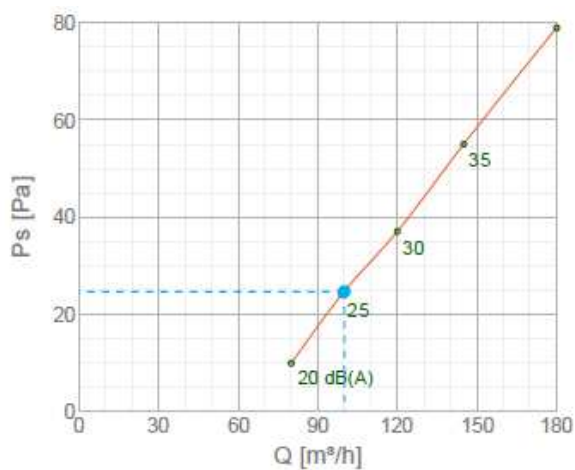
PRÍVODNÝ STROPNÝ DIFÚZOR TFF



TFF	+ THOR	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
080	-	-	-	-	-	-	-	-	26-56	106	80	-	-	87
100	-	-	-	-	-	-	-	-	26-56	135	100	-	-	107
125	100-125	320	250	150	47	185	115	190	26-56	160	125	99	127	132
150	-	360	250	160	47	210	120	200	26-56	191	150	124	162	157
160	125-160	360	250	160	47	210	120	200	26-56	195	160	124	162	167
200	160-200	450	300	195	47	280	138	235	29-59	238	200	159	202	207

Obr. 20 Špecifikácia stropného difúzora TFF

Stanovenie tlakovej straty pre miestnosť č. 415:



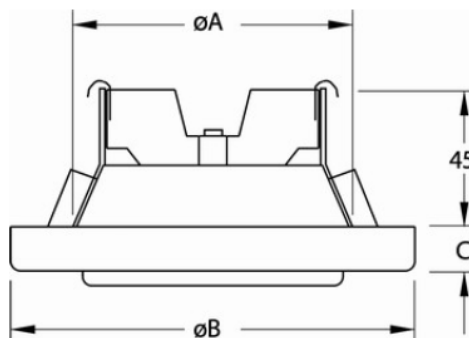
Pracovný bod			
Q [m³/h]	Ps [Pa]	Lp [dB(A)]	L (0,2 m/s) [(0,2 m/s) m]
100	24,6	25,2	2,84

Graf. 3 Tlaková strata a hladina akustického výkonu stropného difúzora TFF

ODVODNÝ TANIEROVÝ VENTIL EFF



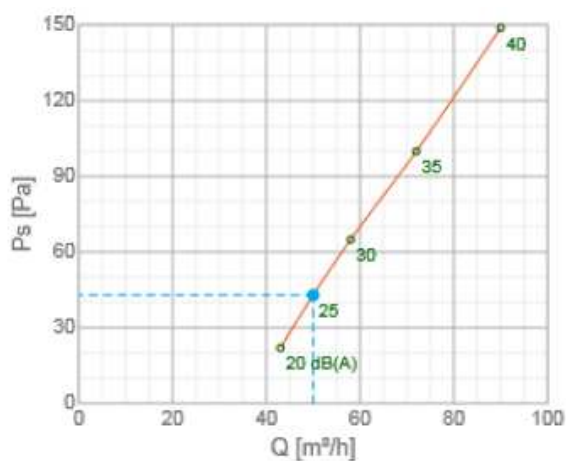
	øA	øB	C
EFF 63	63	90	15
EFF 80	80	106	15
EFF 100	100	135	15
EFF 125	125	160	15
EFF 150	150	191	15
EFF 160	160	195	15
EFF 200	200	238	18



Obr. 21 Špecifikácia tanierového ventilu EFF

Stanovenie tlakovej straty pre miestnosť č. 407:

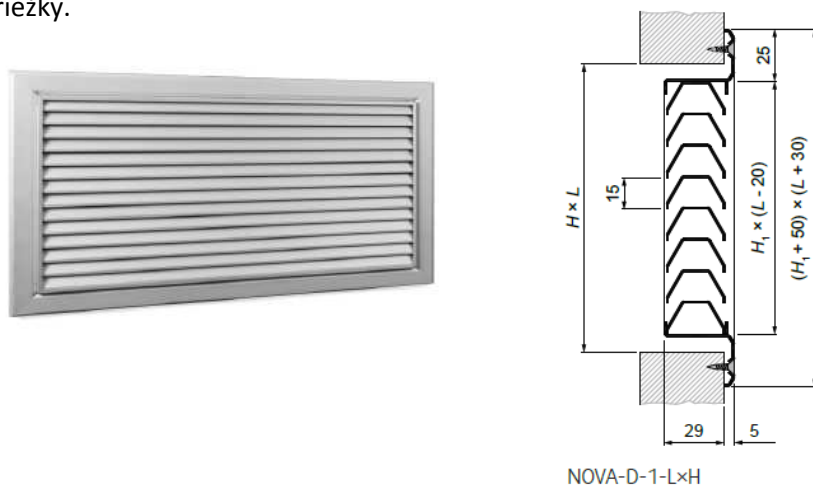
Pracovný bod			
Q [m³/h]	Ps [Pa]	Lp [dB(A)]	L (0,2 m/s) [(0.2 m/s) m]
50	43	25	-1



Graf. 4 Tlaková strata a hladina akustického výkonu tanierového ventilu EFF

DVEROVÁ MRIEŽKA NOVA-D-1

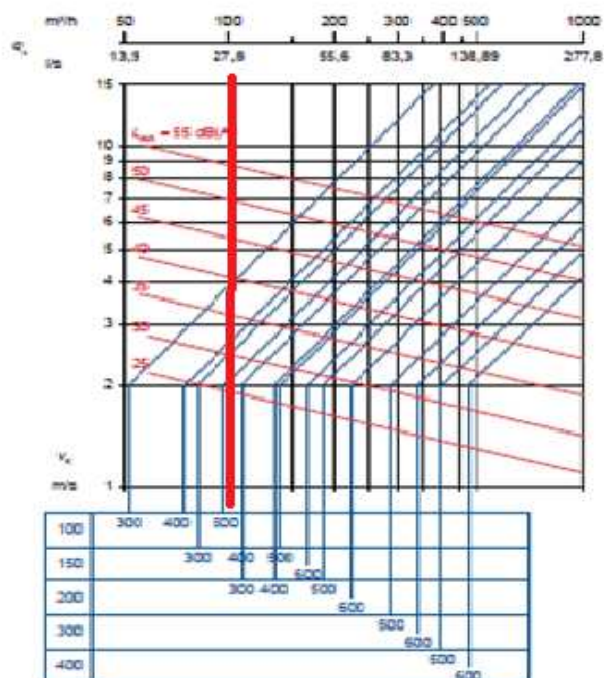
Hliníková dverová mriežka je nepriehľadná mriežka s pevnými lamelami. Má voľný priechod vzduchu cez obe strany mriežky.



Obr. 22 Špecifikácia dverovej mriežky NOVA-D-1

PRIETOK VZDUCHU [m ³ /h]	v [m/s]	OZNAČENIE	Av [m ²]	L _{WA} [dB(A)]
100	< 2	NOVA-D-1-300x200-UR2-RAL9010	0.015	<25
150	< 2	NOVA-D-1-500x200-UR2-RAL9010	0.025	<25
200	< 2	NOVA-D-1-500x300-UR2-RAL9010	0.040	<25

Návrhový diagram



Graf. 5 Tlaková strata a hladina akustického výkonu dverovej mriežky NOVA-D-1

FAN-COIL

Navrhnuté boli kazetové fan-coily od výrobcu QUARTZ série CWC.

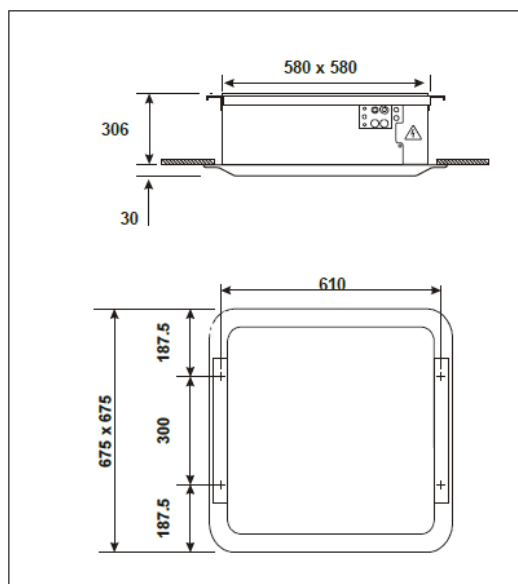
Všetky fan-coily sú z dôvodu obmedzenia hluku navrhnuté na prvý rýchlostný stupeň.

Fan-coily sú napojené na vzduchotechnické zariadenie č. 3 umiestnené na streche.

Č. ZARIADENIA	Č. MIESTNOSTI	NÁZOV	TEPLOTA INTERÉRU [°C]	TEPELNÉ ZISKY [kW]	OZNAČENIE	TYP FANCOILU	POČET KUSOV	VÝKON FANCOILU [kW]	VÝKONNOSTNÝ STUPEŇ VENTILÁTORA	PRIETOK VZDUCHU FANCOILOM	HLUK TVORENÝ FANCOILOM [m3/h]
---------------	---------------	-------	-----------------------	--------------------	-----------	--------------	-------------	---------------------	--------------------------------	---------------------------	-------------------------------

ZARIADENIE Č. 3 - CHLADENIE POMOCOU FANCOILOV

3	401	hala	26	1.04	3.2.1	CWC 25 1SC	1	1.38	1	0.11	33
	402a	sesterňa	26	0.63	3.2.1	CWC 25 1SC	1	1.38	1	0.11	33
	404	šatňa ženy	26	1.06	3.2.1	CWC 25 1SC	1	1.38	1	0.11	33
	406	šatňa muži	26	1.26	3.2.1	CWC 25 1SC	1	1.38	1	0.11	33
	414	denná miestnosť	26	1.72	3.2.2	CWC 45 1 SC	1	1.8	1	0.105	30
	415	pracovňa lekára	26	0.46	3.2.1	CWC 25 1SC	1	1.38	1	0.11	33
	424	prípravná jedál	26	0.84	3.2.1	CWC 25 1SC	1	1.38	1	0.11	33
	430	umývárň	26	0.70	3.2.1	CWC 25 1SC	1	1.38	1	0.11	33
	433	čistiaca miestnosť	26	0.46	3.2.1	CWC 25 1SC	1	1.38	1	0.11	33
	418	izba s 1 lôžkom	26	0.64	3.2.2	CWC 45 1SC	1	1.8	1	0.105	30
	419	chodba a príjem	26	2.64	3.2.1	CWC 25 1SC	2	1.38	1	0.11	33
	420	izba s 5 lôžkami	26	1.20	3.2.2	CWC 45 1SC	1	1.8	1	0.105	30
	421	izba s 3 lôžkami	26	0.92	3.2.2	CWC 45 1SC	1	1.8	1	0.105	30
	422	izba s 3 lôžkami	26	2.17	3.2.3	CWC 65 1SC	1	2.12	1	0.105	27



SPEED	1	2	3	4	5
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
CWC25	0.110	0.135	0.160	0.185	0.255
CWC45	0.105	0.130	0.155	0.180	0.240
CWC65	0.105	0.125	0.150	0.170	0.230
CWC75	0.125	0.155	0.175	0.205	0.240

Obr. 23 Špecifikácia fan-coilu CWC 600

Hlukové parametre fan-coilov

SOUND POWER and SOUND PRESSURE LEVELS

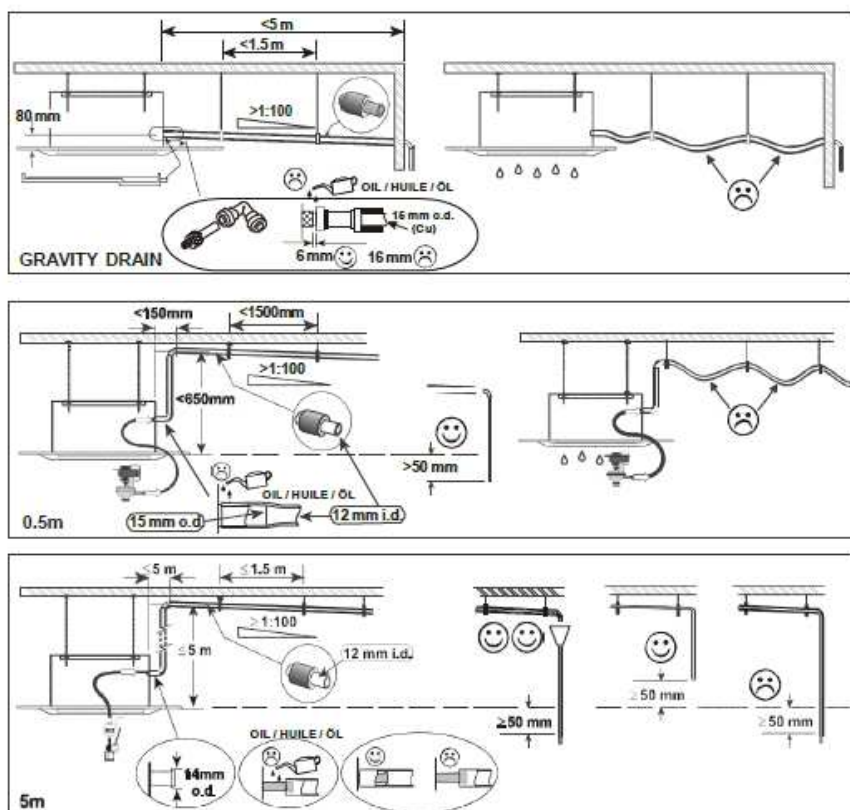
971 SERIES STANDARD CWC 600 (for speeds 1 = lowest, 5 = highest)

MODEL	SPEED	SOUND POWER LEVELS							SOUND PRESSURE LEVELS	
		Frequency Hz							dB(A)	NR
25	1	39	41	38	28	22	14	37	33	28
	2	46	47	43	39	30	19	44	38	33
	3	50	51	47	45	35	25	49	44	39
	4	55	56	52	51	43	33	55	50	45
	5	62	64	59	58	54	45	62	57	52
45	1	39	40	38	26	21	13	37	30	25
	2	46	46	43	37	28	17	42	36	31
	3	50	50	47	43	35	23	48	40	35
	4	55	56	51	50	43	33	54	47	42
	5	63	64	59	58	55	45	62	55	50
65	1	40	38	37	24	21	13	36	27	22
	2	46	45	42	35	27	16	42	33	28
	3	50	49	46	42	34	22	47	37	32
	4	55	55	51	50	42	32	53	45	40
	5	62	63	59	57	53	44	61	52	47
75	1	46	43	40	31	24	15	40	30	25
	2	48	48	45	41	32	21	46	35	30
	3	53	53	49	48	39	29	51	42	37
	4	57	58	55	54	47	37	58	48	43
	5	63	65	60	59	54	45	62	53	48

Tab. 5 Hodnoty hladiny akustického výkonu pre fan-coil CWC 600

Zabezpečenie správneho odvodu kondenzátu

CONDENSATE DRAIN PIPING / EVACUATION CONDENSATS / KONDENSWASSERLEITUNG



Obr. 24 Správny odvod kondenzátu z fan-coilu CWC 600

TABUĽKA DISTRIBUČNÝCH ELEMENTOV

Č. ZARIADENIA	MIESTNOSŤ	NÁZOV	PRÍVOD VZDUCHU [m ³ /h]	ODVOD VZDUCHU [m ³ /h]	PRÍVOD/ODVOD	OZNAČENIE	OZNAČENIE VÝUSTKY	POČET [ks]	PRIETOK NA 1 ELEMENT [m ³ /h]	Δpc [Pa]	Lwa [dB]
---------------	-----------	-------	---------------------------------------	--------------------------------------	--------------	-----------	----------------------	------------	---	----------	----------

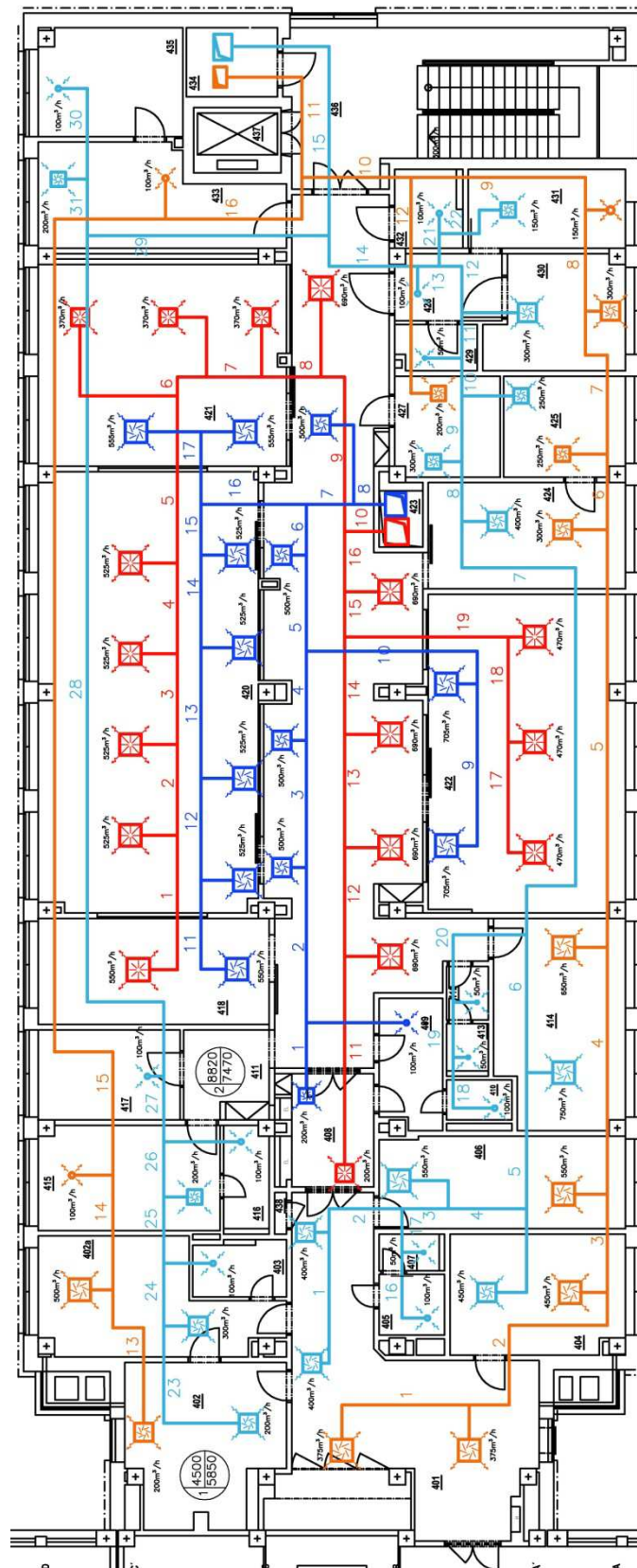
1	401	hala	750	800	P	1.2.1	VVKR-A-S-600x32-W-RAL9010	2	375	13	24
					O	1.2.2	VVKR-A-S-400x16-W-RAL9010	2	400	15	27
	402	předsíň	200	200	P	1.2.2	VVKR-A-S-400x16-W-RAL9010	1	200	12	21
					O	1.2.3	VVKR-A-S-400x8-W-RAL9010	1	200	15	22
	402a	sesterňa	500	300	P	1.2.4	VVKR-A-S-600x40-W-RAL9010	1	500	19	28
					O	1.2.2	VVKR-A-S-400x16-W-RAL9010	1	300	8	18
	403	WC a sprcha	0	100	P		-	-	-	-	-
					O	1.2.6	EFF 125 RAL 9010 Ø125	1	100	35	22
	404	šatňa ženy	450	450	P	1.2.4	VVKR-A-S-600x40-W-RAL9010	1	450	17	24
					O	1.2.5	VVKR-A-S-500x24-W-RAL9010	1	450	9	23
	405	umyváreň a sprcha	0	100	P		-	-	-	-	-
					O	1.2.6	EFF 125 RAL 9010 Ø125	1	100	35	22
	406	šatňa muži	550	550	P	1.2.4	VVKR-A-S-600x40-W-RAL9010	1	550	23	30
					O	1.2.1	VVKR-A-S-600x32-W-RAL9010	1	550	7	20
	407	WC	0	50	P		-	-	-	-	-
					O	1.2.7	EFF 80 RAL 9010 Ø80	1	50	43	25
	410	sprcha zamest.	0	100	P		-	-	-	-	-
					O	1.2.6	EFF 125 RAL 9010 Ø125	1	100	35	22
	412	umyváreň zamest.	0	50	P		-	-	-	-	-
					O	1.2.7	EFF 80 RAL 9010 Ø80	1	50	43	25
	413	WC zamestnancov	0	50	P		-	-	-	-	-
					O	1.2.7	EFF 80 RAL 9010 Ø80	1	50	43	25
	414	denná miestnosť	650	750	P	1.2.5	VVKR-A-S-600x48-W-RAL9010	1	650	30	34
					O	1.2.1	VVKR-A-S-600x32-W-RAL9010	1	750	13	29
	415	pracovňa lekára	100	200	P	1.2.8	TFF 150 RAL 9010 Ø150	1	100	25	25
					O	1.2.3	VVKR-A-S-400x8-W-RAL9010	1	200	15	22
	416	WC a sprcha	0	100	P		-	-	-	-	-
					O	1.2.6	EFF 125 RAL 9010 Ø125	1	100	35	22
	417	sklad liekov a prádla	0	100	P		-	-	-	-	-
					O	1.2.6	EFF 125 RAL 9010 Ø125	1	100	35	22
	424	prípravňa jedál	300	400	P	1.2.4	VVKR-A-S-500x24-W-RAL9010	1	300	17	27
					O	1.2.2	VVKR-A-S-400x16-W-RAL9010	1	400	15	27
	425	sklad	250	250	P	1.2.2	VVKR-A-S-400x16-W-RAL9010	1	250	17	27
					O	1.2.3	VVKR-A-S-400x8-W-RAL9010	1	250	19	26
	427	kuchyňa	200	300	P	1.2.2	VVKR-A-S-400x16-W-RAL9010	1	200	12	21
					O	1.2.3	VVKR-A-S-400x8-W-RAL9010	1	300	28	31
	428	predsieň	0	100	P		-	-	-	-	-
					O	1.2.6	EFF 125 RAL 9010 Ø125	1	100	35	22
	429	upratovacia komora	0	50	P		-	-	-	-	-
					O	1.2.7	EFF 80 RAL 9010 Ø80	1	50	43	25
	430	umyváreň	300	300	P	1.2.4	VVKR-A-S-500x24-W-RAL9010	1	300	17	27
					O	1.2.2	VVKR-A-S-400x16-W-RAL9010	1	300	8	18
	431	sklad prístrojov	150	150	P	1.2.9	TFF 200 RAL 9010 Ø200	1	150	21	23
					O	1.2.3	VVKR-A-S-400x8-W-RAL9010	1	150	13	18
	432	WC pre imobilných	0	100	P		-	-	-	-	-
					O	1.2.6	EFF 125 RAL 9010 Ø125	1	100	35	22
	433	čistiaca miestnosť	100	200	P	1.2.8	TFF 150 RAL 9010 Ø150	1	100	25	25
					O	1.2.3	VVKR-A-S-400x8-W-RAL9010	1	200	15	22
	435	sklad odpadu	0	100	P		-	-	-	-	-
					O	1.2.6	EFF 125 RAL 9010 Ø125	1	100	35	22

Č. ZARIADENIA	MIESTNOSŤ	NÁZOV	PRÍVOD VZDUCHU [m ³ /h]	ODVOD VZDUCHU [m ³ /h]	PRÍVOD/ODVOD		OZNAČENIE VÝUSTKY	POČET [ks]	PRIETOK NA 1 ELEMENT [m ³ /h]	Δpc [Pa]	Lwa [dB]
---------------	-----------	-------	------------------------------------	-----------------------------------	--------------	--	-------------------	------------	--	----------	----------

2	408	předsíň	200	200	P	2.2.1	CGF 470-HL/470/K C 470S	1	200	135	27
					O	2.2.5	VVKR-A-S-400x8-W-RAL9010	1	200	15	22
	409	sklad	0	100	P		-	-	-	-	-
					O	2.2.6	EFF 125 RAL 9010 Ø125	1	100	35	22
	418	izba s 1 lôžkom	550	550	P	2.2.2	CGF 623-HL/623/K C 623-ADQ	1	550	140	24
					O	2.2.7	VVKR-A-S-600x32-W-RAL9010	1	550	7	20
	419	chodba a príjem	3450	2000	P	2.2.2	CGF 623-HL/623/K C 623-ADQ	5	690	145	30
					O	2.2.8	VVKR-A-S-500x24-W-RAL9010	4	500	11	24
	420	izba s 5 lôžkami	2100	2100	P	2.2.3	CGF 587-HL/587/K C 587-ADQ	4	525	125	23
					O	2.2.7	VVKR-A-S-600x32-W-RAL9010	4	525	6	17
	421	izba s 3 lôžkami	1110	1110	P	2.2.4	CGF 470-HL/470/K C 470-ADQ	3	370	145	25
					O	2.2.7	VVKR-A-S-600x32-W-RAL9010	2	555	7	20
	422	izba s 3 lôžkami	1410	1410	P	2.2.3	CGF 587-HL/587/K C 587-ADQ	3	470	135	20
					O	2.2.9	VVKR-A-S-600x40-W-RAL9010	2	705	7	23

7. DIMENZOVANIE ROZVODOV

SCHÉMA ČÍSLOVANIA ÚSEKOV DIMENZOVANIA POTRUBIA



ZARIADENIE Č. 1 - PRÍVOD															
PARAMETRE				HODNOTY										TLAKOVÁ STRATA	
				PREDBEŽNÉ			VYPOČÍTANÉ								
Č. Ú.	V		I	w'	S'	d'	d (AxB)	dr	S	w	pd(z)	R	ξ	Z	Z + R * L
-	m³/h	m³/s	m	m/s	m²	mm	mm	mm	m²	m/s	Pa	Pa/m	-	Pa	Pa

HLAVNÁ VETVA

1	375	0.104	3.500	3	0.035	210	225	160	187	0.027	2.89	5.011	0.669	0.9	3.76	6.10
2	750	0.208	6.900	3.2	0.065	288	225	280	250	0.049	3.31	6.574	0.6	2.4	13.15	17.29
3	1200	0.333	2.700	3.4	0.098	353	225	450	300	0.071	3.29	6.494	0.455	0.6	3.25	4.48
4	1750	0.486	6.800	3.6	0.135	415	225	630	332	0.087	3.43	7.059	0.432	0.6	3.53	6.47
5	2400	0.667	11.500	3.8	0.175	473	280	630	388	0.118	3.78	8.573	0.421	0.6	4.29	9.13
6	2700	0.750	2.000	4	0.188	489	315	630	420	0.138	3.78	8.573	0.374	0.3	2.14	2.89
7	2950	0.819	4.500	4.2	0.195	499	315	630	420	0.138	4.13	10.234	0.44	1.2	10.23	12.21
8	3250	0.903	2.800	4.4	0.205	511	315	630	420	0.138	4.55	12.422	0.526	0.3	3.11	4.58
9	3400	0.944	5.700	4.6	0.205	511	315	630	420	0.138	4.76	13.595	0.57	0.9	10.20	13.44
10	3600	1.000	3.000	4.8	0.208	515	315	630	420	0.138	5.04	15.241	0.635	2.7	34.29	36.20
11	4500	1.250	22.320	5	0.250	564	400	630	489	0.188	4.96	14.761	0.508	3.6	44.28	55.62
													Σ		168.41	
													koncový element [Pa]		13.00	
													Flexo potrubie Ø 200 [Pa]		6.00	
													protidažďová žalúzia [Pa]		20.00	
													Celková tlaková strata [Pa]		207.41	

VEDĽAJŠIA VETVA

12	200	0.056	5.950	2	0.028	188	280	100	133	0.014	1.98	2.352	0.502	1.5	2.94	5.93
----	-----	-------	-------	---	-------	-----	-----	-----	-----	-------	------	-------	-------	-----	------	------

VEDĽAJŠIA VETVA

13	200	0.056	4.525	2	0.028	188	280	100	147	0.017	1.98	2.352	0.502	0.9	1.76	4.04
14	700	0.194	3.150	2.5	0.078	315	280	280	280	0.062	2.48	3.690	0.307	0.6	1.85	2.81
15	800	0.222	30.975	3	0.074	307	280	280	280	0.062	2.83	4.805	0.39	4.5	18.02	30.10
16	900	0.250	4.900	3.5	0.071	302	280	280	280	0.062	3.19	6.106	0.487	1.2	6.11	8.49

ZARIADENIE Č. 1 - ODVOD															
PARAMETRE			HODNOTY										TLAKOVÁ STRATA		
			PREDBEŽNÉ			VYPOČÍTANÉ									
Č. Ú.	V		I	w'	S'	d'	d (AxB)	dr	S	w	pd(z)	R	ξ	Z	Z + R * L
-	m ³ /h	m ³ /s	m	m/s	m ²	mm	mm	mm	m ²	m/s	Pa	Pa/m	-	Pa	Pa

HLAVNÁ VETVA

1	400	0.111	3.600	3	0.037	217	200	200	200	0.031	2.78	4.637	0.56	0.9	3.48	5.49
2	800	0.222	2.650	3.15	0.071	300	200	355	256	0.051	3.13	5.878	0.516	1.2	5.88	7.25
3	950	0.264	1.275	3.3	0.080	319	200	400	267	0.056	3.3	6.534	0.54	0.6	3.27	3.96
4	1500	0.417	2.150	3.45	0.121	392	315	400	352	0.097	3.31	6.574	0.366	0.6	3.29	4.07
5	1950	0.542	3.750	3.6	0.150	438	315	500	387	0.118	3.44	7.100	0.35	1.5	8.88	10.19
6	2700	0.750	3.800	3.75	0.200	505	400	500	444	0.155	3.75	8.438	0.344	0.3	2.11	3.42
7	2900	0.806	15.850	3.9	0.207	513	400	500	444	0.155	4.03	9.745	0.392	2.7	21.93	28.14
8	3300	0.917	1.650	4.05	0.226	537	400	560	467	0.171	4.09	10.037	0.379	0.9	7.53	8.15
9	3600	1.000	1.800	4.2	0.238	551	400	630	489	0.188	3.97	9.457	0.337	0.6	4.73	5.33
10	3850	1.069	1.000	4.35	0.246	560	400	630	489	0.188	4.24	10.787	0.381	0.6	5.39	5.77
11	3900	1.083	1.250	4.5	0.241	554	400	630	489	0.188	4.3	11.094	0.391	0.6	5.55	6.04
12	4200	1.167	1.900	4.65	0.251	565	400	630	489	0.188	4.63	12.862	0.448	1.2	12.86	13.71
13	4450	1.236	0.500	4.8	0.258	573	400	630	489	0.188	4.91	14.465	0.497	0.6	7.23	7.48
14	4550	1.264	3.280	4.95	0.255	570	400	630	489	0.188	5.02	15.120	0.517	1.2	15.12	16.82
15	5850	1.625	25.400	5	0.325	643	500	630	558	0.244	5.08	15.484	0.476	3.9	50.32	62.41
													Σ		188.23	
													koncový element [Pa]		15.00	
													Flexo potrubie Ø 200 [Pa]		5.00	
													protidažďová žalúzia [Pa]		20.00	
													Celková tlaková strata [Pa]		228.23	

ZARIADENIE Č. 1 - ODVOD

PARAMETRE				HODNOTY										TLAKOVÁ STRATA	
				PREDBEŽNÉ			VYPOČÍTANÉ								
Č. Ú.	V		I	w'	S'	d'	d (AxB)	dr	S	w	pd(z)	R	ξ	Z	Z + R * L
-	m³/h	m³/s	m	m/s	m²	mm	mm	mm	m²	m/s	Pa	Pa/m	-	Pa	Pa

VEDĽAJŠIA VETVA

16	100	0.028	1.800	3	0.009	109	Ø 140	140	0.015	1.8	1.944	0.446	0.9	1.46	2.26
17	150	0.042	1.200	2.6	0.016	143	Ø 160	160	0.020	2.7	4.374	0.492	1.2	4.37	4.96

VEDĽAJŠIA VETVA

18	100	0.028	1.400	2	0.014	133	Ø 140	140	0.015	1.8	1.944	0.446	1.8	2.92	3.54
19	150	0.042	1.520	2.5	0.017	146	Ø 160	160	0.020	2.07	2.571	0.492	0.9	1.93	2.68
20	200	0.056	3.880	3	0.019	154	Ø 180	180	0.025	2.18	2.851	0.422	0.9	2.14	3.78

VEDĽAJŠIA VETVA

21	250		2.000	3			Ø 180	180		2.73	4.472	0.638	1.8	6.71	7.98
22	200	0.056	0.900	2	0.028	188	Ø 160	160	0.020	2.07	2.571	0.492	0.9	1.93	2.37

VEDĽAJŠIA VETVA

23	200	0.056	4.750	3	0.019	154	280	100	147	0.017	1.98	2.352	0.502	0.9	1.76	4.15
24	500	0.139	1.725	3.3	0.042	232	280	160	204	0.033	3.1	5.766	0.682	0.6	2.88	4.06
25	600	0.167	1.825	3.6	0.046	243	280	180	219	0.038	3.31	6.574	0.703	0.6	3.29	4.57
26	800	0.222	1.525	3.9	0.057	269	280	200	233	0.043	3.97	9.457	0.913	0.6	4.73	6.12
27	900	0.250	1.800	4.2	0.060	275	280	225	250	0.049	3.97	9.457	0.84	0.6	4.73	6.24
28	1000	0.278	25.250	4.5	0.062	280	280	225	250	0.049	4.41	11.669	1.02	1.2	11.67	37.42
29	1300	0.361	6.650	4.8	0.075	310	280	280	280	0.062	4.61	12.751	0.963	1.6	17.00	23.41

VEDĽAJŠIA VETVA

30	100	0.028	2.500	2	0.014	133	Ø 140	140	0.015	1.8	1.944	0.446	0.9	1.46	2.57
31	200	0.056	1.550	3	0.019	154	Ø 160	160	0.020	2.76	4.571	0.759	1.1	4.19	5.37

ZARIADENIE Č. 2 - PRÍVOD

ZARIADENIE Č. 2 - PRÍVOD															
PARAMETRE				HODNOTY										TLAKOVÁ STRATA	
				PREDBEŽNÉ			VYPOČÍTANÉ								
Č. Ú.	V		l	w'	S'	d'	d (AxB)	dr	S	w	pd(z)	R	ξ	Z	Z + R * L
-	m³/h	m³/s	m	m/s	m²	mm	mm	mm	m²	m/s	Pa	Pa/m	-	Pa	Pa

HLAVNÁ VETVA

1	550	0.153	3.700	3	0.051	255	250	250	250	0.05	2.44	3.57	0.436	0.9	2.68	4.29
2	1075	0.299	2.500	3.2	0.093	345	250	450	321	0.08	2.65	4.21	0.281	0.6	2.11	2.81
3	1600	0.444	2.500	3.4	0.131	408	280	450	321	0.08	3.53	7.48	0.431	0.6	3.74	4.82
4	2125	0.590	2.500	3.6	0.164	457	280	560	373	0.11	3.76	8.48	0.431	0.6	4.24	5.32
5	2650	0.736	4.600	3.8	0.194	497	280	710	402	0.13	3.7	8.21	0.381	0.3	2.05	3.81
6	3020	0.839	1.300	4	0.210	517	280	710	402	0.13	4.22	10.69	0.484	1.2	10.69	11.31
7	3390	0.942	1.515	4.2	0.224	534	315	710	436	0.15	4.21	10.63	0.434	0.3	2.66	3.32
8	3760	1.044	1.635	4.4	0.237	550	315	710	436	0.15	4.67	13.09	0.526	0.6	6.54	7.40
9	4450	1.236	4.900	4.6	0.269	585	355	710	473	0.18	4.91	14.46	0.518	1.8	21.70	24.24
10	8800	2.444	19.620	5	0.489	789	710	710	710	0.40	4.85	14.11	0.309	1.8	21.17	27.23
													Σ		94.54	
													koncový element [Pa]		140.00	
													Flexo potrubie Ø 250 [Pa]		6.00	
													protidažďová žalúzia [Pa]		20.00	
													Celková tlaková strata [Pa]		260.54	

ZARIADENIE Č. 2 - PRÍVOD															
PARAMETRE				HODNOTY										TLAKOVÁ STRATA	
				PREDBEŽNÉ			VYPOČÍTANÉ								
Č. Ú.	V		l	w'	S'	d'	d (AxB)	dr	S	w	pd(z)	R	ξ	Z	Z + R * L
-	m³/h	m³/s	m	m/s	m²	mm	mm	mm	m²	m/s	Pa	Pa/m	-	Pa	Pa

VEDĽAJŠIA VETVA (chodba + predsieň)

11	200	0.056	5.730	3	0.019	154	280	100	133	0.01	1.98	2.35	0.502	0.90	1.76	4.64
12	890	0.247	3.000	3.3	0.075	309	280	280	280	0.06	3.15	5.95	0.469	0.6	2.98	4.38
13	1580	0.439	3.110	3.6	0.122	394	280	450	345	0.09	3.48	7.27	0.414	0.6	3.63	4.92
14	2270	0.631	2.690	3.9	0.162	454	280	560	373	0.11	4.02	9.70	0.487	0.9	7.27	8.58
15	3680	1.022	1.245	4.3	0.238	550	400	560	467	0.17	4.56	12.48	0.462	0.6	6.24	6.81
16	4370	1.214	1.655	4.6	0.264	580	400	560	499	0.20	4.82	13.94	0.469	1.1	12.78	13.55

VEDĽAJŠIA VETVA (izba s 3 lôžkami)

17	470	0.131	3.000	3	0.044	235	200	225	212	0.04	2.9	5.05	0.575	0.9	3.78	5.51
18	940	0.261	3.000	3.4	0.077	313	200	400	267	0.06	3.26	6.38	0.529	0.6	3.19	4.78
19	1410	0.392	4.500	3.8	0.103	362	200	560	295	0.07	3.5	7.35	0.533	2.4	14.70	17.10

ZARIADENIE Č. 2 - ODVOD

PARAMETRE				HODNOTY										TLAKOVÁ STRATA	
				PREDBEŽNÉ			VYPOČÍTANÉ								
Č. Ú.	V		l	w'	S'	d'	d (AxB)	dr	S	w	pd(z)	R	ξ	Z	Z + R * L
-	m ³ /h	m ³ /s	m	m/s	m ²	mm	mm	mm	m ²	m/s	Pa	Pa/m	-	Pa	Pa

HLAVNÁ VETVA

1	200	0.056	1.800	2	0.028	188	280	100	169	0.02	1.93	2.23	0.502	0.9	1.68	2.58
2	300	0.083	4.275	3	0.028	188	280	140	180	0.03	2.13	2.72	0.383	0.9	2.04	3.68
3	800	0.222	3.500	3.6	0.062	280	355	180	248	0.05	3.48	7.27	0.681	1.2	7.27	9.65
4	1300	0.361	2.450	3.9	0.093	343	355	250	293	0.07	4.07	9.94	0.678	1.2	9.94	11.60
5	2710	0.753	2.650	4.2	0.179	478	355	500	415	0.14	4.24	10.79	0.469	0.6	5.39	6.64
6	3210	0.892	1.400	4.5	0.198	502	400	500	444	0.15	4.46	11.93	0.47	1.1	10.94	11.60
7	6970	1.936	1.300	4.8	0.403	717	710	560	626	0.31	4.87	14.23	0.36	0.6	7.12	7.58
8	7470	2.075	17.210	5	0.415	727	710	560	626	0.31	5.18	16.10	0.41	1.2	16.10	23.16
														Σ	76.48	
														koncový element [Pa]	15.00	
														Flexo potrubie Ø 200 [Pa]	5.00	
														protidažďová žalúzia [Pa]	20.00	
														Celková tlaková strata [Pa]	116.48	

VEDĽAJŠIA VETVA (izba s 3 lôžkami)

9	705	0.196	4.450	3	0.065	288	355	180	239	0.04	3.06	5.62	0.539	0.9	4.21	6.61
10	1410	0.392	5.600	3.6	0.109	372	355	315	334	0.09	3.5	7.35	0.436	2	12.25	14.69

VEDĽAJŠIA VETVA (izba s 5 lôžkami + izba s 1 lôžkom)

11	550	0.153	2.450	3	0.051	255	200	250	222	0.04	3.06	5.62	0.586	0.9	4.21	5.65
12	1075	0.299	2.800	3.3	0.090	340	200	450	277	0.06	3.32	6.61	0.521	0.9	4.96	6.42
13	1600	0.444	3.600	3.6	0.123	397	280	450	345	0.09	3.53	7.48	0.571	0.9	5.61	7.66
14	2125	0.590	2.550	3.9	0.151	439	280	560	373	0.11	3.76	8.48	0.431	0.9	6.36	7.46
15	2650	0.736	1.400	4.2	0.175	473	315	560	403	0.13	4.17	10.43	0.472	2	17.39	18.05
16	3760	1.044	2.900	4.5	0.232	544	400	560	467	0.17	4.66	13.03	0.481	0.6	6.51	7.91

VEDĽAJŠIA VETVA (izba s 3 lôžkami)

17	1110	0.308	2.000	3	0.103	362	250	400	308	0.07	3.08	5.69	0.384	0.8	3.79	4.56
----	------	-------	-------	---	-------	-----	-----	-----	-----	------	------	------	-------	-----	------	------

8. VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY

Zariadenie č. 1

ID ponuky	
Projekt	[01] VZT jednotky pre JIS
Číslo / Názov zariadenia	01 / Klimatizácia zázemia JIS
Určenie jednotky	Čisté prevádzky a zdravotníctvo



STRUČNÁ ŠPECIFIKÁCIA ZARIADENIA

Základné parametre zariadenia

Druh, rozmer	AeroMaster XP 10
Typ riadiaceho systému	Nie je
Hmotnosť (+/-10%)	2 027 kg
Umiestnenie jednotky	Vonkajšie
Materiálové prevedenie	
Vonkajší plášť	Komaxitovaný plech (RAL 9002) (B)
Vnútorný plášť	Komaxitovaný plech (RAL 9002) (B)

Model box AMXP2



	Prívod	Odvod
Prietok vzduchu	4500 m³/h	5850 m³/h
Externá tlaková rezerva	208 Pa	229 Pa
Rýchlosť v priereze	1.80 m/s	2.34 m/s
Príkon ventilátorov	1.53 kW	1.63 kW
1. stupeň filtrácie	M5	M5
2. stupeň filtrácie	F7	-
SFP _i	1225 W.m³.s	1002 W.m³.s

Parametre plášťa podľa EN1886

Celkový príkon jednotky	14.41 kW	Mechanická stabilita	D2(M)
Napájacie napätie		Netesnosť skrine	L1(M)
Celkový prúd I _{max}		Termická izolácia	T3(M)
		Faktor tepelných mostov	TB3(M)
SFP _{AHU}	1945 W.m³.s	Netesnosť medzi filtrom a rámom	< 0,5 % (F9)

Najdôležitejšie parametre vybraných komponentov

	Na strane vzduchu		Na strane média	
Spätný zisk tepla	-12.0 → -12.0 °C	%		
Zmiešavanie	-12.0 → 0.8 °C	40.0 %		
Ohrev	0.8 → 20.0 °C	30.6 kW	70/32 °C, Voda, 0.7 kPa, 0.70 m³/h	
Chladenie	26.4 → 24.0 °C	4.0 kW	7/14 °C, Voda, 1.5 kPa, 0.46 m³/h	
Vlhčenie	20.0 → 20.0 °C	22 → 40 %	15.0 kg/h, 11.3 kW	

Detailné špecifikácie a výsledné parametre sú súčasťou detailné špecifikácie vzduchotechnického zariadenia

Hlukové údaje zariadenia

	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 - sanie	36	41	59	58	56	52	46	41	63
Prívod - výtlak	42	50	67	68	73	64	57	51	76
Prívod - okolie	36	36	51	46	50	44	41	31	55
Odvod - sanie	41	47	63	63	61	58	54	56	68
Odvod - výtlak	46	55	72	75	80	74	71	70	83
Odvod - okolie	39	39	54	49	52	46	43	39	57

* Hladiny akustického výkonu v oktavových pásmach

** Celková hladina akustického výkonu



ID ponuky
Projekt
Číslo / Názov zariadenia
Určenie jednotky

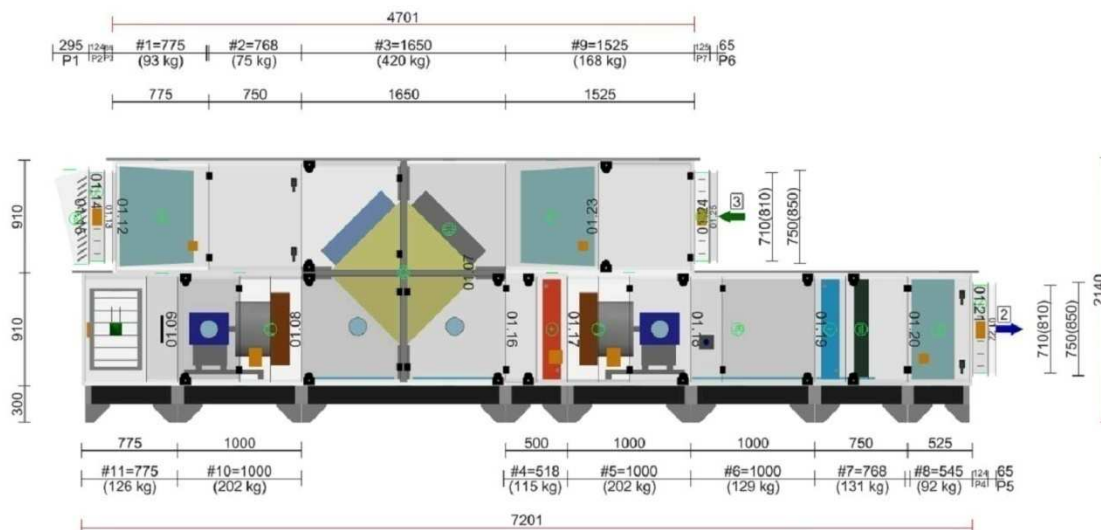
[01] VZT jednotky pre JIS
01 / Klimatizácia zázemia JIS
Čisté prevádzky a zdravotníctvo



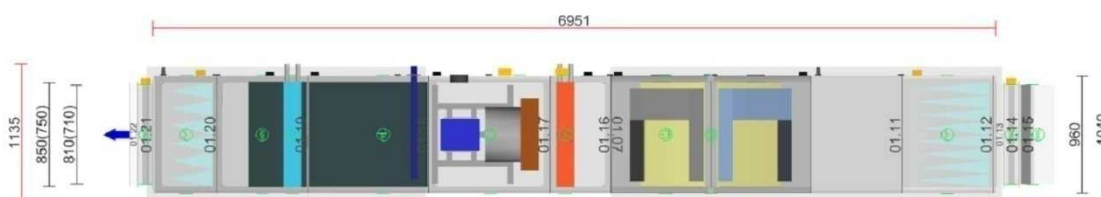
GRAFICKÉ POHLADY

Bokorys servisnej strany

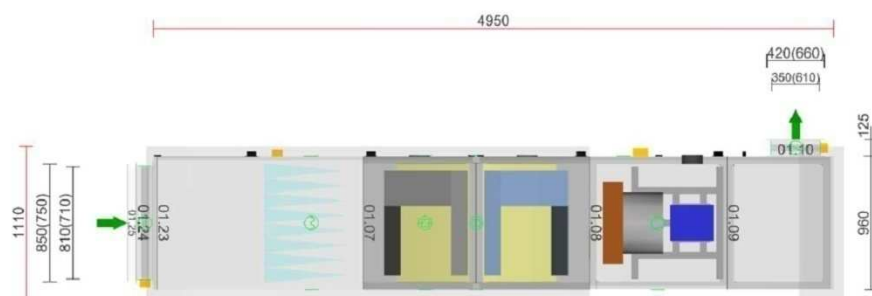
Číslovanie vetiev: 1 - vonkajší vzduch, 2 - prívodný vzduch, 3 - odťahový vzduch, 4 - odpadový vzduch, 5 - cirkulačný vzduch



Pôdorys prívodnej vetvy



Pôdorys odťahovej vetvy



REMAK

Vytvorené 23.05.2018,23:18 v programe AeroCAD verzie 6. 6. 00 (01.01.2018), vytlačené 25.05.2018,17:33

Strana : 4 / 19



ID ponuky
Projekt
Číslo / Názov zariadenia
Určenie jednotky

[01] VZT jednotky pre JIS
01 / Klimatizácia zázemia JIS
Čisté prevádzky a zdravotníctvo



ZOZNAM KOMPONENTOV ZARIADENIA

Pozícia	Názov komponentu	Typové označenie	ks	Hmotnosť	Informácie*		
					A	B	C
01.15	Protidažďová žalúzia	XPZO 810-710/H	1	15.0 kg			
01.14	Klapka uzatváracia	LK 810-710/H	1	11.9 kg			
	Servopohon	NM 24A-SR	1				x
01.13	Ťmiaca vložka	DV 810-710/H	1	4.0 kg			
01.12	Sekcia filtra	XPHC 10/D	1	97.1 kg			
	Panel čelný - vstup	XPX 10/C	1				x
	Montážna sada panelu	XPX 10/C (MSP)	1				
	Filtračná vložka	XPNH 10/5 + ECOD	1				x
	Filtračná vložka náhradná	XPNS 10/5 + ECOD	1				
	Snímač tlakovej diferencie	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
01.11	Sekcia servisná	XPJS 10/D	1	75.0 kg			
01.07	Sekcia doskového rekuperátora s by-passom	XPKK 10/BP (SG - 85/R - 85,5 - Optim)	1	392.0 kg			
	Obtoková klapka	LK (PMO)	1				x
	Servopohon klapky obtoku	NM 24A	1				x
	Snímač namrzania	P33 N (30 - 500 Pa) D	1				x
	Súprava pre odvod kondenzátu	XPOK/D	1				
	Zmiešavanie	XPMIX 10	1				x
	Zmiešavacie klapka	LK	1				x
	Servopohon zmiešavania	NM 24A-SR	1				x
	Kukátko/priehľadítko	HLED 150	2				x
01.16	Sekcia ohrievač, servis	XPQV 10/S	1	97.9 kg			
	Vodný ohrievač	XPNC 10/2R +	1				x
	Zmiešavací uzol	SUMX 1/EU (3)	1				
	Protimrazové čidlo	NS 130 R	1				x
	Doplňková protimrazová ochrana	CAP 3M	1				x
01.17	Sekcia ventilátora	XPAH 10/S	1	182.2 kg			
	Ventilátor	XPVH 400-4,0/50-J2 (IE2)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 4.0 (IP21)	1				
	Servisný vypínač	XPSV S16/03	1				
	Regulácia na konštantný tlak/prietok	CPG-1000AV (MR 1000 Pa)	1				
	Kukátko/priehľadítko	HLED 150	1				x
01.18	Sekcia zvlhčovania	XPAZ 10/K	1	154.0 kg			
	Komplet vlhčiaceho zariadenia	CA-UE 15/85B	1				x
	Súprava pre odvod kondenzátu	XPOO/D	1				
01.19	Sekcia chladič, eliminátor, servis	XPQB 10/V	1	120.3 kg			
	Vodný chladič	XPND 10/1R +	1				x
	Zmiešavací uzol chladiča	SUMX 1/EU (1)	1				
	Eliminátor kvapiek	XPNU 10/A	1				x
	Súprava pre odvod kondenzátu	XPOO/D	1				
	Vaňa	XPBATH 10/500	1				x
01.20	Sekcia filtra	XPHO 10/S	1	75.8 kg			
	Panel čelný - výstup	XPX 10/C	1				x
	Montážna sada panelu	XPX 10/C (MSP)	1				
	Kompaktný filter	XPNK 10/7 ECOD	1				x
	Snímač tlakovej diferencie	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
01.21	Klapka uzatváracia	LK 810-710/H	1	11.9 kg			
	Servopohon	NM 230A	1				x
01.22	Ťmiaca vložka	DV 810-710/H	1	4.0 kg			
01.25	Ťmiaca vložka	DV 810-710/H	1	4.0 kg			
01.24	Klapka uzatváracia	LK 810-710/H	1	11.9 kg			
	Servopohon	NM 230A	1				x
01.23	Sekcia filtra	XPQN 10/M	1	172.9 kg			
	Panel čelný - vstup	XPX 10/C	1				x
	Montážna sada panelu	XPX 10/C (MSP)	1				
	Filtračná vložka	XPNH 10/5 + ECOD	1				x
	Filtračná vložka náhradná	XPNS 10/5 + ECOD	1				
	Snímač tlakovej diferencie	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
01.08	Sekcia ventilátora	XPAH 10/S	1	182.2 kg			



ID ponuky
Projekt
Číslo / Názov zariadenia
Určenie jednotky

[01] VZT jednotky pre JIS
01 / Klimatizácia zázemia JIS
Čisté prevádzky a zdravotníctvo



	Ventilátor	XPVH 400-4,0/50-J2 (IE2)	1		x
	Regulátor výkonu	XPFM 4.0 (IP21)	1		
	Servisný vypínač	XPSV S16/03	1		
	Regulácia na konštantný tlak/prietok	CPG-6000AV (MR 2000 Pa)	1		
	Kukátko/priehľadítko	HLED 150	1		x
01.09	Sekcia rohová	XPBR 10/V	1	107.1 kg	
	Panel čelný - plný	XPB 10/L	1		x
	Montážna sada panelu	XPB 10/L (MSP)	1		
01.10	Klapka uzatváracia	LK 350-610/H	1	6.9 kg	
	Servopohon	LMC 24A-SR	1		x
01.XX	Spájacia sada montážna	XPSS1 10/BA-B	10	27.1 kg	
01.XX	Spájacia sada montážna	XPSS1 10/BA-A	10	27.1 kg	
01.XX	Spájacia sada montážna	XPSS2 10/BA	10	10.0 kg	
01.XX	Základový rám	XPR 10/1650-3S	1	29.6 kg	
01.XX	Základový rám	XPR 10/1000-3S	1	20.6 kg	
01.XX	Základový rám	XPR 10/750-3S	1	18.6 kg	
01.XX	Základový rám	XPR 10/500-3S	1	16.6 kg	
01.XX	Základový rám	XPR 10/1000-3S	1	20.6 kg	
01.XX	Základový rám	XPR 10/750-3S	1	18.6 kg	
01.XX	Základový rám	XPR 10/500-3S	1	16.6 kg	
01.XX	Strieška	XPSO 10/A1	1	3.4 kg	
01.XX	Strieška	XPSO 10/A1	1	3.4 kg	
01.XX	Strieška	XPSO 10/A1	1	3.4 kg	
01.XX	Strieška	XPSO 10/A1	1	3.4 kg	
01.XX	Strieška	XPSO 10/A1-825	1	7.5 kg	
01.XX	Strieška	XPSO 10/A1-825	1	7.5 kg	
01.XX	Strieška	XPSO 10/A1-1250	1	11.8 kg	
01.XX	Strieška	XPSO 10/A1-500	1	5.0 kg	
01.XX	Strieška	XPSO 10/A1-225	1	3.2 kg	
01.XX	Strieška	XPSO 10/A1-1250	1	11.8 kg	
01.XX	Strieška	XPSO 10/A1-1250	1	11.8 kg	
01.XX	Spájacia lišta striešok	XPSL 1110	8	2.5 kg	
01.01	Montážny návod	XPSA/CZ	1	0.0 kg	

Vysvetlivka*:

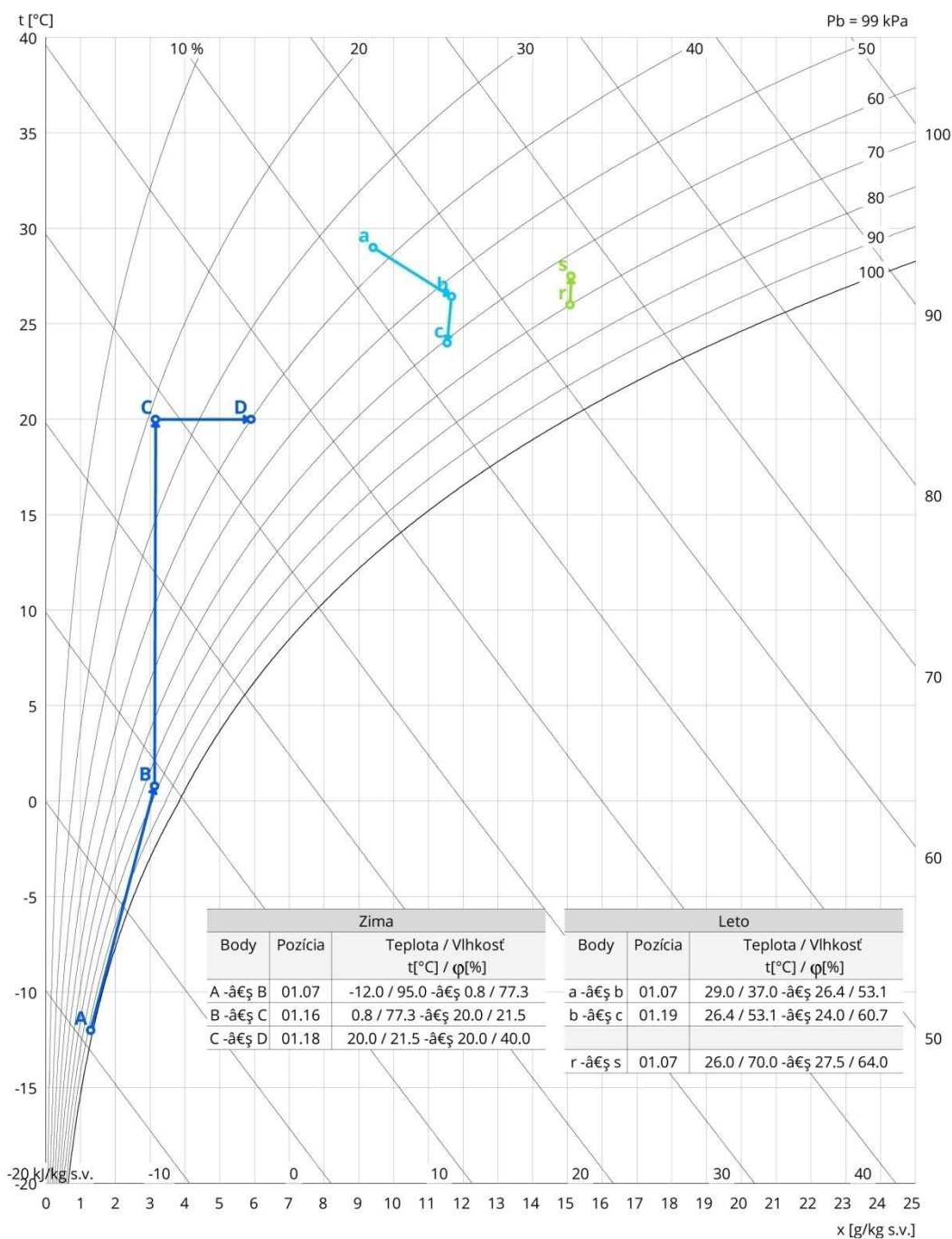
A – zahrnuté v súčte cien vzduchotechniky

B – zahrnuté v súčte cien regulácie

C – zabudované príslušenstvo (vnútri alebo na komponente)



Psychrometrický diagram



Zariadenie č. 2

ID ponuky	
Projekt	[01] VZT jednotky pre JIS
Číslo / Názov zariadenia	02 / Klimatizácia lôžkovej časti JIS
Určenie jednotky	Čisté prevádzky a zdravotníctvo



STRUČNÁ ŠPECIFIKÁCIA ZARIADENIA

Základné parametre zariadenia

Druh, rozmer		AeroMaster XP 13	
Typ riadiaceho systému		Nie je	
Hmotnosť (+/-10%)		2 486 kg	
Umiestnenie jednotky		Vonkajšie	
Materiálové prevedenie			
Vonkajší plášť		Komaxitovaný plech (RAL 9002) (B)	
Vnútorný plášť		Komaxitovaný plech (RAL 9002) (B)	
	Prívod	Odvod	
Prietok vzduchu	8820 m³/h	7470 m³/h	
Externá tlaková rezerva	261 Pa	116 Pa	
Rýchlosť v priereze	2.78 m/s	2.35 m/s	
Príkon ventilátorov	4.62 kW	1.98 kW	
1. stupeň filtrácie	M5	M5	
2. stupeň filtrácie	F9	-	
SFP _I	1886 W.m ⁻³ .s	954 W.m ⁻³ .s	
Parametre plášťa podľa EN1886			
Celkový príkon jednotky	55.35 kW	Mechanická stabilita	D2(M)
Napájacie napätie		Netesnosť skrine	L1(M)
Celkový prúd I _{max}		Termická izolácia	T3(M)
		Faktor tepelných mostov	TB3(M)
SFP _{AHU}	2694 W.m ⁻³ .s	Netesnosť medzi filtrom a rámom	< 0,5 % (F9)

Model box AMXP2

EUROVENT
CERTIFIED
PERFORMANCE
ENERGY EFFICIENCY

www.eurovent-certification.com

002

A+

A

B

C

D

E

A 2016

Report to performance data 2016



Najdôležitejšie parametre vybraných komponentov

	Na strane vzduchu		Na strane média
Spätný zisk tepla	-12.0 → 10.7 °C	63 %	
Zmiešavanie	10.7 → 10.7 °C	0.0 %	
Ohrev	→ 20.0 °C	28.0 kW	70/45 °C, Voda, 0.9 kPa, 0.98 m³/h
Chladenie	→ 24.0 °C	14.2 kW	7/13 °C, Voda, 1.9 kPa, 1.90 m³/h
Vlhčenie	→ 20.0 °C	→ 40 %	65.0 kg/h, 48.8 kW

Detailné špecifikácie a výsledné parametre sú súčasťou detailné špecifikácie vzduchotechnického zariadenia

Hlukové údaje zariadenia

	LwAokt* [dB]							LwA** [dB(A)]
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Prívod - sanie	37	46	62	55	52	48	40	36
Prívod - výtlak	50	58	75	76	79	71	64	60
Prívod - okolie	44	45	60	55	56	52	49	41
Odvod - sanie	39	45	57	55	52	44	39	38
Odvod - výtlak	48	57	73	77	82	73	70	68
Odvod - okolie	41	41	55	51	54	45	43	37

* Hladiny akustického výkonu v oktavových pásmach

** Celková hladina akustického výkonu



ID ponuky
Projekt
Číslo / Názov zariadenia
Určenie jednotky

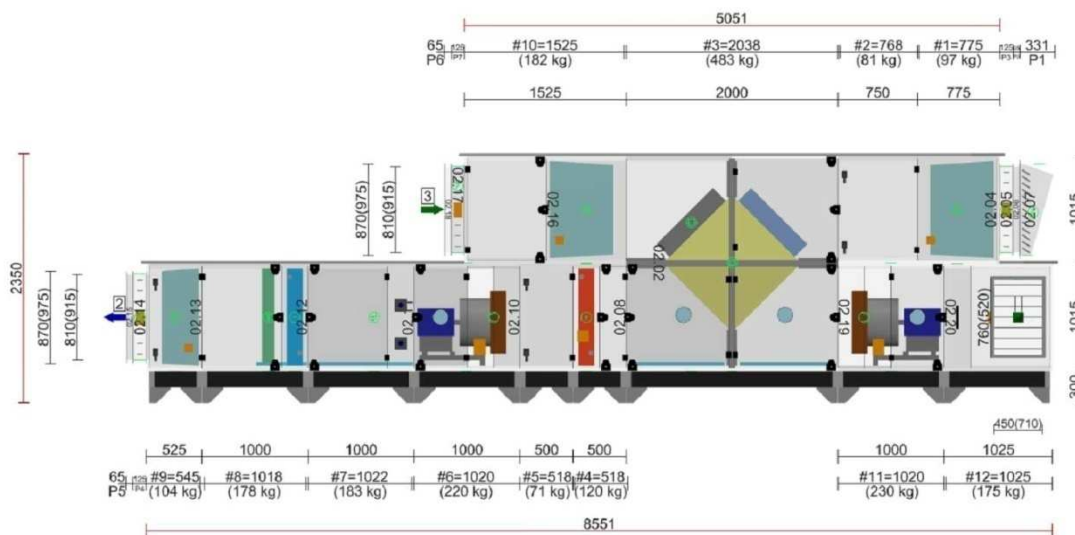
[01] VZT jednotky pre JIS
02 / Klimatizácia lôžkovej časti JIS
Čisté prevádzky a zdravotníctvo



GRAFICKÉ POHLADY

Bokorys servisnej strany

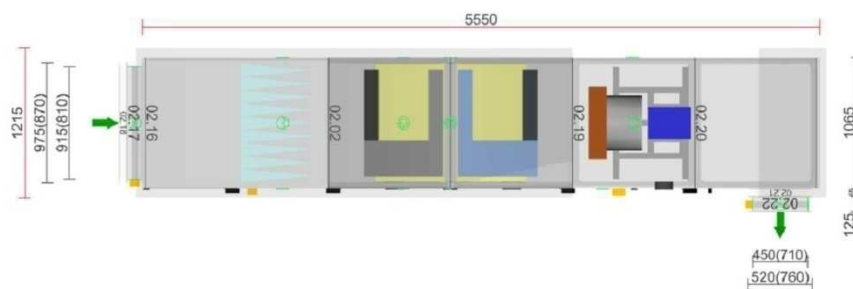
Číslovanie vetiev: 1 - vonkajší vzduch, 2 - prívodný vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadový vzduch, 5 - cirkulačný vzduch



Pôdorys prívodnej vetvy



Pôdorys odtahovej vetvy



REMAK

Vytvorené 23.05.2018,23:18 v programe AeroCAD verzie 6 . 6 . 00 (01.01.2018), vytlačené 25.05.2018,17:33

Strana: 14 / 19



ID ponuky
Projekt
Číslo / Názov zariadenia
Určenie jednotky

[01] VZT jednotky pre JIS
02 / Klimatizácia lôžkovej časti JIS
Čisté prevádzky a zdravotníctvo



ZOZNAM KOMPONENTOV ZARIADENIA

Pozícia	Názov komponentu	Typové označenie	ks	Hmotnosť	Informácie*		
					A	B	C
02.07	Protidažďová žalúzia	XPZO 915-810/H	1	28.5 kg			
02.06	Tlmiaca vložka	DV 915-810/H	1	5.5 kg			
02.05	Klapka uzatváracia	LK 915-810/H	1	14.2 kg			
02.04	Servopohon	NM 24A-SR	1				x
	Sekcia filtra	XPHC 13/D	1	102.2 kg			
	Panel čelný - vstup	XPK 13/C	1				x
	Montážna sada panelu	XPK 13/C (MSP)	1				
	Filtračná vložka	XPNH 13/5 + ECOD	1				x
02.03	Filtračná vložka náhradná	XPNS 13/5 + ECOD	1				
	Snímač tlakovej diferencie	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
	Sekcia servisná	XPJS 13/D	1	80.8 kg			
02.02	Sekcia doskového rekuperátora s by-passom	XPKK 13/BP (SG - 100/AL - 96 - Optim)	1	444.9 kg			
	Obtoková klapka	LK (PMO)	1				x
	Servopohon klapky obtoku	NM 24A	1				x
	Snímač namŕzania	P33 N (30 - 500 Pa) D	1				x
	Súprava pre odvod kondenzátu	XPOK/D	1				
	Zmiešavanie	XPMIX 13	1				x
	Zmiešavacie klapka	LK	1				x
	Servopohon zmiešavania	NM 24A-SR	1				x
	Kukátko/priehľadítko	HLED 150	2				x
	Sekcia ohrievač, servis	XPQV 13/S	1	102.4 kg			
	Vodný ohrievač	XPNC 13/1R +	1				x
	Zmiešavací uzol	SUMX 1,6/EU (1)	1				
	Protimrazové čidlo	NS 130 R	1				x
	Doplnková protimrazová ochrana	CAP 3M	1				x
	Sekcia servisná	XPJS 13/S	1	53.8 kg			
	Sekcia ventilátora	XPAH 13/S	1	200.4 kg			
	Ventilátor	XPVH 500-4,0/70-J4 (IE2)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 4.0 (IP21)	1				
	Servisný vypínač	XPSV S16/03	1				
	Regulácia na konštantný tlak/prietok	CPG-6000AV (MR 2000 Pa)	1				
	Kukátko/priehľadítko	HLED 150	1				x
	Sekcia zvlhčovania	XPAZ 13/K	1	208.6 kg			
	Komplet vlhčiaceho zariadenia	CA-UE 65/105C	1				x
	Súprava pre odvod kondenzátu	XPOO/D	1				
	Sekcia chladič, eliminátor, servis	XPQF 13/V	1	166.1 kg			
	Vodný chladič	XPND 13/2R +	1				x
	Zmiešavací uzol chladiča	SUMX 4/EU (2)	1				
	Eliminátor kvapiek	XPNU 13/A	1				x
	Súprava pre odvod kondenzátu	XPOO/D	1				
	Vaňa	XPBATH 13/500	1				x
	Sekcia filtra	XPHO 13/S	1	99.2 kg			
	Panel čelný - výstup	XPK 13/C	1				x
	Montážna sada panelu	XPK 13/C (MSP)	1				
	Kompaktný filter	XPNK 13/9 ECOD	1				x
	Kompaktný filter náhradný	XPNJ 13/9 ECOD	1				
	Snímač tlakovej diferencie	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
02.14	Klapka uzatváracia	LK 915-810/H	1	14.2 kg			
	Servopohon	NM 230A	1				x
02.15	Tlmiaca vložka	DV 915-810/H	1	5.5 kg			
02.18	Tlmiaca vložka	DV 915-810/H	1	5.5 kg			
02.17	Klapka uzatváracia	LK 915-810/H	1	14.2 kg			
	Servopohon	NM 230A	1				x
02.16	Sekcia filtra	XPQN 13/M	1	187.0 kg			
	Panel čelný - vstup	XPK 13/C	1				x
	Montážna sada panelu	XPK 13/C (MSP)	1				
	Filtračná vložka	XPNH 13/5 + ECOD	1				x
	Filtračná vložka náhradná	XPNS 13/5 + ECOD	1				



ID ponuky

Projekt

Číslo / Názov zariadenia

Určenie jednotky

[01] VZT jednotky pre JIS

02 / Klimatizácia lôžkovej časti JIS

Čisté prevádzky a zdravotníctvo



	Snímač tlakovej diferencie	P33 N (30 - 500 Pa)	1		x
02.19	Sekcia ventilátora	XPAH 13/S	1	210.4 kg	
	Ventilátor	XPVH 450-4,0/86-J4 (IE2)	1		x
	Regulátor výkonu	XPFM 4.0 (IP21)	1		
	Servisný vypínač	XPSV S16/03	1		
	Regulácia na konštantný tlak/prietok	CPG-6000AV (MR 2000 Pa)	1		
	Kukátko/priehľadítko	HLED 150	1		x
02.20	Sekcia rohová	XPBR 13/V	1	154.8 kg	
	Panel čelný - plný	XPB 13/L	1		x
	Montážna sada panelu	XPB 13/L (MSP)	1		
02.21	Trmiaca vložka	DV 450-710/H	1	4.0 kg	
02.22	Klapka uzatváracia	LK 450-710/H	1	8.6 kg	
	Servopohon	LMC 24A-SR	1		x
02.XX	Spájacia sada montážna	XPSS1 13/BA-A	11	35.2 kg	
02.XX	Spájacia sada montážna	XPSS2 13/BA	11	11.0 kg	
02.XX	Spájacia sada montážna	XPSS1 13/BA-B	11	35.2 kg	
02.XX	Základový rám	XPR 13/2000-3S	1	40.6 kg	
02.XX	Základový rám	XPR 13/500-3S	1	17.6 kg	
02.XX	Základový rám	XPR 13/500-3S	1	17.6 kg	
02.XX	Základový rám	XPR 13/1000-3S	1	20.6 kg	
02.XX	Základový rám	XPR 13/1000-3S	1	20.6 kg	
02.XX	Základový rám	XPR 13/1000-3S	1	20.6 kg	
02.XX	Základový rám	XPR 13/1000-3S	1	20.6 kg	
02.XX	Strieška	XPSO 13/A1	1	3.7 kg	
02.XX	Strieška	XPSO 13/A1	1	3.7 kg	
02.XX	Strieška	XPSO 13/A1	1	3.7 kg	
02.XX	Strieška	XPSO 13/A1	1	3.7 kg	
02.XX	Strieška	XPSO 13/A1-1000	1	10.4 kg	
02.XX	Strieška	XPSO 13/A1-1000	1	10.4 kg	
02.XX	Strieška	XPSO 13/A1-1250	1	12.9 kg	
02.XX	Strieška	XPSO 13/A1-1250	1	12.9 kg	
02.XX	Strieška	XPSO 13/A1-225	1	3.5 kg	
02.XX	Strieška	XPSO 13/A1-1250	1	12.9 kg	
02.XX	Strieška	XPSO 13/A1-1250	1	12.9 kg	
02.XX	Strieška	XPSO 13/A1-225	1	3.5 kg	
02.XX	Spájacia lišta striešok	XPSL 1215	9	3.1 kg	
02.01	Montážny návod	XPSA/CZ	1	0.0 kg	

Vysvetlivka*:

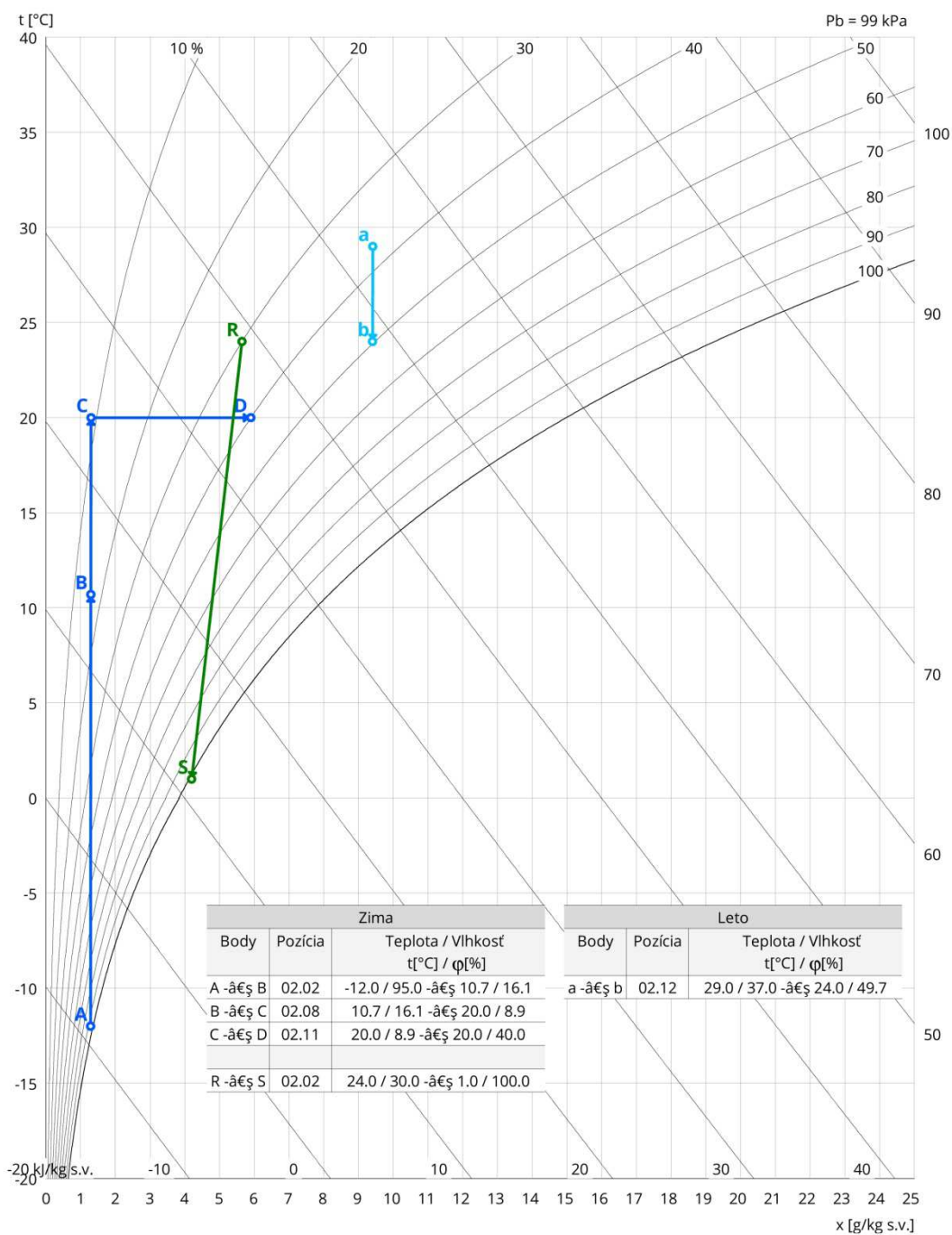
A – zahrnuté v súčte cien vzduchotechniky

B – zahrnuté v súčte cien regulácie

C – zabudované príslušenstvo (vnútri alebo na komponente)

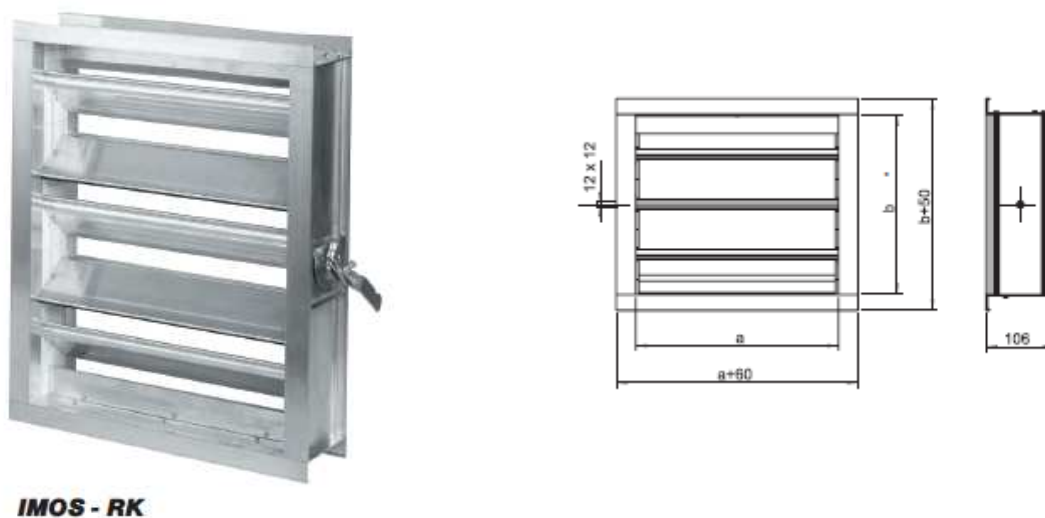


Psychrometrický diagram



9. NÁVRH REGULAČNEJ KLAPKY

V projekte sú navrhnuté regulačné klapky RK - R - P30 od firmy IMOS - SYSTEMAIR.



Obr. 25 Špecifikácia regulačnej klapky IMOS-RK

10. NÁVRH PROTIPOŽIARNEJ KLAPKY

V projekte sú navrhnuté protipožiarne klapky PKIS3G - ZV od firmy SYSTEMAIR.

Požiarne klapka obsahuje termoelektrické spúšťače činidlo.



Obr. 26 Protipožiarne klapka PKIS3G-ZV



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ČASŤ C - PROJEKTOVÁ ČASŤ

AIRCONDITIONING OF UNIT WITH INTENSIVE CARE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Andrej Halaj

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2018

TEXTOVÁ SPRÁVA

1. Úvod

Predmetom projektovej dokumentácie je riešenie oddelenie jednotky intenzívnej starostlivosti na 4. nadzemnom podlaží nemocnice v Brne. Na riešenom podlaží sa nachádzajú lôžkové miestnosti, prislúchajúce lekárske miestnosti, hygienické a technické miestnosti.

1.1 Podklady na spracovanie

Podkladmi pre spracovanie projektovej dokumentácie boli výkresy 4.NP a strechy objektu nemocnice, príslušné zákony a ich prevádzacie vyhlášky, České technické normy, zahraničné predpisy a podklady výrobcov vzduchotechnických zariadení, výrobcov čistých priestorov a to hlavne:

- Zákon č. 318/2012 Sb., ktorým sa mení zákon č. 406/2000 Zb., o hospodárení energií od 1.1.2013
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochrane verejného zdravia a zmene niektorých súvisiacich zákonov
- Zákon č. 309/2006 Sb., o zaistení ďalších podmienok bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci
- Zákon č. 183/2006 Sb., stavebný zákon a súvisiace predpisy
- Zákon č. 86/2002 Sb., o ochrane ovzdušia a súvisiace predpisy
- Vyhláška č. 92/2012 Sb., o požiadavkách na vecné a technické vybavenie zdravotníckych zariadení
- Vyhláška č. 73/2013 Sb., o energetickej náročnosti budov
- Vyhláška 6/2003 Sb., ktorou sa stanovujú hygienické limity chemických, fyzikálnych a biologických ukazovateľov pre vnútorné prostredie pobytových miestností niektorých stavieb
- Nariadenie vlády č. 272/2011 Sb., o ochrane zdravia pred nepriaznivými účinkami hluku a vibrácií
- Nariadenie vlády č. 93/2012 Sb., o podmienkach ochrany zdravia pri práci
- ČSN EN ISO 14644 – Čisté priestory a príslušné riadené prostredie
- ČSN EN 15665 – Vetranie budov, Zmena Z1
- ČSN EN 1886 – Vetranie budov – Potrubné prvky – Mechanické vlastnosti
- ČSN EN 15727 – Vetranie budov – Vzduchovody – Čistota vzduchotechnický zariadení
- ČSN EN 779 – Filtre na odlučovanie častíc pre všeobecné vetranie
- ČSN EN 1822 – Vysokoúčinné filtre vzduchu HEPA a ULPA
- ČSN EN 0802 – Požiarna bezpečnosť stavieb
- ČSN 730540 – Tepelná ochrana vudov
- ČSN EN 1505 – Kovové plechové potrubie a armatúry s pravouhlým prierezom – Rozmery
- ČSN EN 1507 – Kovové plechové potrubie a armatúry s pravouhlým prierezom – Pevnosť a tesnosť
- ČSN EN 13053 + A1 – Vetranie budov – Vzduchotechnické manipulačné jednotky – Hodnotenie a návrh jednotiek, prvkov a častí
- ČSN EN 15251 – Vstupné parametre vnútorného prostredia pre návrh a posúdenie energetickej náročnosti budov s ohľadom na kvalitu vnútorného vzduchu, tepelného prostredia, osvetlenia a akustiky
- VDI 6022 – Hygiena
- AeroCad
- Teruna

1.2 Výpočtové hodnoty klimatických pomerov

Miesto: Brno

Nadmorská výška: 205 m. n. m.

Normálny tlak vzduchu: 99461 kPa

Teplota vzduchu v zime: -12 °C

Teplota vzduchu v lete: 29 °C

2. ZÁKLADNÉ KONCEPČNÉ RIEŠENIE

Nútené vetranie je navrhnuté na celú riešenú časť 4. NP nemocnice z dôvodu technických štandardov, potreby čistej a stabilnej mikroklímy. Zóna zázemia oddelenia jednotky intenzívnej starostlivosti bude vetraná a primárne chladená vzduchotechnickou jednotkou navrhnutou s dvojstupňovou filtráciou privádzaného vzduchu. Zóna lôžkovej časti jednotky intenzívnej starostlivosti s prislúchajúcimi miestnosťami bude vetraná a primárne chladená vzduchotechnickou jednotkou navrhnutou s trojstupňovou filtráciou privádzaného vzduchu. Vzduchotechnické zariadenia, distribučné prvky a doplnkové prvky sú navrhnuté podľa vyššie uvedených zákonov, vyhlášok, nariadení vlády, predpisov a noriem.

2.1 Hygienické zariadenia a klimatizácia

Vetranie bolo navrhnuté podľa hygienického minima obsluhovanej miestnosti. V lôžkových miestnostiach JIS rozhodovali minimá na pokrytie hygienických požiadaviek. Hygienické zariadenia boli riešené podtlakovým vetraním. Prívod vzduchu do hygienických zariadení bude cez navrhnutú mriežku vo dverách. Lôžkové miestnosti boli riešené rovnotlakovo. Chodba a príjem JIS boli riešené pretlakovo z dôvodu zamedzenia prenikania odérov z menej čistých priestorov do čistých.

- Vzduchotechnické zariadenie pre zázemie JIS ma dvojstupňovú filtráciu (M6, F9)
- Vzduchotechnické zariadenie pre lôžkovú časť JIS ma trojstupňovú filtráciu (M6, F9, H13)
- Maximálne hladiny akustického tlaku hlučného v lôžkových miestnostiach sú $LA_{MAX} = 40 \text{ dB(A)}$ počas dňa a $LA_{MAX} = 25 \text{ dB(A)}$ počas noci

2.2 Energetické zdroje

Elektrická energia

Elektrická energia je uvažovaná pre pohon elektromotorov vzduchotechnických jednotiek, chladiacich jednotiek, pohon regulačných a požiarnych klapiek a ostatných prvkov, ktoré sú nevyhnutné na správny chod vzduchotechnického systému.

Sústava 3NPE 400 V, 50 Hz

Tepelná energia

Na ohrev vzduchu bude vo vzduchotechnickej jednotke umiestnený vodný výmenník. Do výmenníku bude vstupovať vody o teplote 6/12 °C. Dodanie teplej vody zabezpečuje profesia vykurovania. Chladenie vonkajšieho vzduchu zabezpečuje výmenník s chladivom VZT a vodný výmenník fan-coil.

Dodanie chladu zabezpečuje profesia chladenia. Teplotný spád vody vo fan-coil a VZT chladičoch je 7/12 °C.

3. POPIS TECHNICKÉHO RIEŠENIA

3.1 Konceptia vetracích a klimatizačných zariadení

Všetky navrhnuté systémy sú nízkotlakové. Doprava vzduchu je realizovaná hranatým potrubím na hlavných úsekoch, vedľajšie úseky sú tvorené hranatým ako aj kruhovým potrubím. Izolácia potrubia je označená vo výkresovej dokumentácii, jej hrúbka a druh. V mieste vstupu VZT potrubia až po požiaru klapku je použitá žiaruvzdorná izolácia. Navrhnuté VZT zariadenia sú rozdelené do dvoch funkčných celkov:

Zariadenie č. 1 - zázemie JIS

Teplovzdušné vetranie a klimatizácia je zaistená vzduchotechnickou jednotkou od firmy Remak a.s.. Zariadenie pracuje s prietokom 4500 m³/h na prívode a 5850 m³/h na odvode. Jednotka je navrhnutá ako pretlaková. Umiestnená je na streche s obalovou konštrukciou určenou do vonkajších podmienok. Jednotka má dvojstupňovú filtráciu. Nasávanie na prívode filter M5, výtlak na prívode filter F7. Vzhľadom k vzniku kondenzátu vo výmenníku, je osadený záchytnou vaňou a s úpravou na odvod kondenzátu priemeru DN40 a výškou 300 mm. Na odvodnom potrubí kondenzátu je osadená zápachová uzávierka. Doskový výmenník má snímač diferencie tlaku na odvode a je vybavený obtokom, aby nedošlo ku zamrznutiu kondenzátu vo výmenníku. Umiestnenie ventilátorov je riešené tak, aby pr miestach so vznikom kondenzátu nedochádzalo pri podtlaku ku kontaminácii vnútorných častí jednotky mikrobiálnym rastom. Parné vlhčenie vzduchu zabezpečuje elektródový vyvíjač, za ktorým je umiestnený eliminátor kvapiek. Dôraz je hlavne pri blízkom umiestnení 2. stupňa filtrácie a zvlhčovača, aby nedošlo ku rastu mikróbov vo filtri. Vzduchovody na prívod aj odvod sú hranaté z pozinkovaného potrubia, v exteriéri zateplené izoláciou hr. 60 mm. Vzduchovody sú triedy tesnosti 3 podľa DIN 24194-2. Pripojenie koncových elementov na distribučné potrubie je pomocou ohybného kruhového potrubia Sonoflex potrubia, ktoré má protihlukovú izoláciu hr. 25 mm. Distribučné elementy na prívode sú vírivé výuste s potrebným druhom čelnej dosky a tanierové ventily. Distribučné elementy na odvode sú vírivé výuste s potrebným druhom čelnej dosky a tanierové ventily. Prívod do hygienických zariadení v podtlaku je riešený pomocou navrhnutej mriežky vo dverách.

Zariadenie č. 2 - lôžková časť JIS

Teplovzdušné vetranie a klimatizácia je zaistená vzduchotechnickou jednotkou od firmy Remak a.s.. Zariadenie pracuje s prietokom 8820 m³/h na prívode a 7470 m³/h na odvode. Jednotka je navrhnutá ako pretlaková. Umiestnená je na streche s obalovou konštrukciou určenou do vonkajších podmienok. Jednotka má trojstupňovú filtráciu. Nasávanie na prívode filter M5, výtlak na prívode filter F9 a konečná filtrácia filtrom H13 je zabezpečená čistými nástavcami. Vzhľadom k vzniku kondenzátu vo výmenníku, je osadený záchytnou vaňou a s úpravou na odvod kondenzátu priemeru DN40 a výškou 300 mm. Na odvodnom potrubí kondenzátu je osadená zápachová uzávierka. Doskový výmenník má snímač diferencie tlaku na odvode a je vybavený obtokom, aby nedošlo ku zamrznutiu kondenzátu vo výmenníku. Umiestnenie ventilátorov je riešené tak, aby v miestach so vznikom kondenzátu nedochádzalo pri podtlaku ku kontaminácii vnútorných častí jednotky mikrobiálnym rastom. Parné vlhčenie vzduchu zabezpečuje elektródový vyvíjač, za ktorým je umiestnený eliminátor kvapiek.

Dôraz je hlavne pri blízkom umiestnení 2. stupňa filtrácie a zvlhčovača, aby nedošlo ku rastu mikróbov vo filtri. Vzduchovody na prívod aj odvod sú hranaté z pozinkovaného potrubia, v exteriéri zateplené izoláciou hr. 60 mm. Vzduchovody sú triedy tesnosti 3 podľa DIN 24194-2. Pripojenie koncových elementov na distribučné potrubie je pomocou ohybného kruhového potrubia Sonoflex potrubia, ktoré má protihlukovú izoláciu hr. 25 mm. Distribučné elementy na prívode sú čisté nástavce s 3. stupňom filtrácie H13 v lôžkových miestnostiach JIS a príslušnej chodbe. Distribučné elementy na odvode sú vírivé výuste s potrebným druhom čelnej dosky a tanierové ventily. Prívod do miestnosti č. 409 (sklad) je pomocou mriežky na dverách.

4. MERANIE A REGULÁCIA

Navrhnuté systémy budú riadené a regulované samostatným systémom merania a regulácie - profesia MaR:

- Ovládanie chodu ventilátorov, silové napájanie ovládaných zariadení
- Regulácia teploty vzduchu riadeným výkonom teplovodného ohrievača v zimnom období - zmiešavanie
- Regulácia teploty vzduchu riadeným výkonom chladiča v letnom období - prietok chladiacej látky - rozdeľovanie
- Umiestnenie teplomerov a vlhkomerov podľa požiadavky
- Umiestnenie snímačov tlakových strát pri ventilátoroch, filtroch, doskových výmenníkoch
- Protimrazová ochrana doskového výmenníku s nastavením obtokovej klapky
- Ovládanie uzatváracích klapiek so servopohonom, vrátane ich inštalácie
- Protimrazová ochrana teplovodného výmenníku - meranie na strane vzduchu aj vody. Pri poklese teploty - vypnutie ventilátora, uavretie klapiek, otvorenie trojcestného ventilu a následné zmiešanie vody čerpadlom.
- Poruchová signalizácia
- Snímanie chodu, poruchy, zapnutia alebo vypnutia stroja, prípadná signalizácia
- Plynulá regulácia výkonov ventilátorov frekvenčným meničom na prívode aj odvode vzhľadom ku zanášaniu filtrov a možnosti nastavenia vzduchového výkonu zariadenia podľa potreby prevádzky a časového rozvrhu
- Zaistenie požadovanej súčasnosti chodu všetkých nevyhnutných systémov
- Signalizácia požiarnej klapky
- Výkony sú uvedené v jednotlivých výpočtových častiach v projekte z Remaku

5. NÁROKY NA PROFESIE

5.1 Stavebné úpravy

- Betónové žľaby výšky 10 cm pod nosnými konštrukciami VZT zariadení
- Vypádovaná nenasiakavá podlaha, odvod vody (kondenzátu)
- Vytvorenie prestupov. Dbáť na projektovú dokumentáciu
- Prestupy stenami objektu nemocnice a stropmi nemocnice dôkladne obložiť a utesniť. Vhodné je použitie hmôt tlmiacich otrasy a vibrácie
- Oplechovanie prestupov
- Zaistenie izolačných a ochranných náterov na VZT potrubie umiestnené na streche

- Vytvorenie nosnej konštrukcie na uchytenie VZT potrubia
- Inštalačné šachty
- Revízne otvory, ktoré budú ľahko dostupné. Dbáť na revízne otvory pri požiarnej klapkách
- Vytvorenie prechodu na vedenie MaR

5.2 Silnoprád

- Ovládanie a uzatváranie požiarnej klapky (dodávka VZT)
- Silové napojenie a spustenie ventilátorov VZT jednotiek

5.3 Vykurovanie

- Pripojenie ohrievačov VZT jednotiek na teplú vodu vrátane regulačného uzla
- Zriadenie rozvodov teplej vody

5.3 Chladenie

- Príprava chladiacej vody s teplotným spádom 7/13 °C pre systém Fan-Coil a jej následná dodávka je zabezpečená oddeleným nepriamym zdrojom chladu so vzduchom chladeným kondenzátorom

6. PROTIHLUKOVÁ A PROTIDAŽĎOVÁ OCHRANA

Zdroj hluku (vzduchová jednotka ako celok) bude pružne oddelené od rozvodného potrubia pružnými manžetami. Pružné zavesenie kazetových stropov a vzduchotechnického potrubia pomocou manžiet. Pružné zavesenie eliminuje prípadné chvenie. Prestup vzduchotechnického potrubia cez stavebné konštrukcie musí byť dodatočne pružne oddelený vložkami a nátermi. Protidažďová žalúzia je osadená na saní aj výfuku a VZT jednotiek.

7. IZOLÁCIE, ZÁVESY A NÁTERY

V exteriéri je navrhnutá izolácia z kamennej vlny hrúbky 60 mm. Hrúbka bola zvolená na základe zabránenia povrchovej kondenzácie vody v potrubí. V interiéri je navrhnutá izolácia z kamennej vlny hrúbky 40 mm. Hrúbka bola dimenzovaná na letný extrém, aby bolo zabránené kondenzácii privádzaného chladného vzduchu na povrchu potrubia na prívod vzduchu. Povrch dosiek z kamennej vlny má úpravu z hliníkovej fólie. Jednotlivé rozstupy medzi závesmi potrubia nebudú ako 2 m. Na nátery nie je kladený dôraz.

8. POŽIARNE OPATRENIE

Požiarne klapky sú opatrené so servopohonom 24V (AC/DC) s pružinou a ovládaním 0-10V. Sú vybavené termoelektrickým spúšťacím čidlom. Súčasťou servopohonu sú aj pomocné snímače so signalizáciou polohy listu klapky. Požiarne klapky sú priamo napojené na systém EPS. Pri všetkých klapkách sú umiestnené revízne otvory, ktoré umožňujú ľahký prístup servisných technikov pri revízii a oprave. Pri prechode vzduchovodu požiarne deliacim úsekom je použitá protipožiarne izolácia

9.1 PREVÁDZKA, MONTÁŽ A ÚDRŽBA

- Zariadenie musí byť počas trvania prevádzky udržiavané v čistote a vhodnom technickom stave
- Zariadenie musí byť pravidelne kontrolované
- Pri prevádzke zariadenia musia byť dodržiavané pokyny BOZP
- Prevádzka a údržba je vykonávaná na základe pokynov uvedených v prevádzkovom poriadku

- prevádzkovateľ je povinný zabrániť prístupu nepovolaným osobám, zabrániť kontaminácii a poškodeniu VZT jednotky
- Všetky komponenty musia byť behom zostavovania chránené pred nepriaznivými vplyvmi okolia
- Za komplexnosť a celistvosť diela zodpovedá dodávateľ VZT zariadenia
- Použitý doplnkový a tesniaci materiál pri montáži musí odpovedať pokynom a požiadavkám výrobcu VZT zariadenia
- Doprava a montáž musí prebiehať tak, aby sa zamedzilo možné poškodenie a znečistenie dodávaného zariadenia
- Pred uvedením zariadenia do prevádzky musia byť skontrolované a vyčistené všetky jeho komponenty
- Komponenty VZT jednotky musia byť viditeľne označené a schéma zapojenia MaR musí byť čitateľná a jednoznačná s uvedenými projektovanými parametrami

9.2 VÝKAZ VÝMER

Zariadenie č. 1

Označenie vo výkresovej dokumentácii	Položka	Množstvo	Merná jednotka
1.1	VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY		
1.1.1	VZT zariadenie teplovzdušného vetrania	Skompletizovaná jednotka	
1.2	DISTRIBUČNÉ ELEMENTY		
1.2.1	Vírivá stropná výustka VVKR-A-S-600x32-W-RAL 9010, s nastaviteľnými lamelami, so štvorcovou čelnou doskou, výrobca SYSTEMAIR a.s.	4	ks
1.2.2	Vírivá stropná výustka VVKR-A-S-400x16-W-RAL 9010, s nastaviteľnými lamelami, so štvorcovou čelnou doskou, výrobca SYSTEMAIR a.s.	8	ks
1.2.3	Vírivá stropná výustka VVKR-A-S-400x8-W-RAL 9010, s nastaviteľnými lamelami, so štvorcovou čelnou doskou, výrobca SYSTEMAIR a.s.	6	ks
1.2.4	Vírivá stropná výustka VVKR-A-S-600x40-W-RAL 9010, s nastaviteľnými lamelami, so štvorcovou čelnou doskou, výrobca SYSTEMAIR a.s.	5	ks
1.2.5	Vírivá stropná výustka VVKR-A-S-500x24-W-RAL 9010, s nastaviteľnými lamelami, so štvorcovou čelnou doskou, výrobca SYSTEMAIR a.s.	2	ks
1.2.6	Kruhový tanierový ventil EFF 125 RAL 9010 Ø125, odvodný, s nastaviteľným stredovým kuželom, výrobca SYSTEMAIR a.s.	8	ks
1.2.7	Kruhový tanierový ventil EFF 125 RAL 9010 Ø125, odvodný, s nastaviteľným stredovým kuželom, výrobca SYSTEMAIR a.s.	4	ks
1.2.8	Stropný difúzor TFF 150 RAL 9010 Ø150, prívodný, s nastaviteľnou výfukovou štrbinou, výrobca SYSTEMAIR a.s.	2	ks
1.2.9	Stropný difúzor TFF 200 RAL 9010 Ø200, prívodný, s nastaviteľnou výfukovou štrbinou, výrobca SYSTEMAIR a.s.	1	ks
1.3	POŽIARNE KLAPKY		
1.3.1	Požiarna klapka PKIS3G-630x400-ZV, hranatá, EI90S, výrobca SYSTEMAIR a.s.	3	ks
1.3.2	Požiarna klapka PKIS3G-630x500-ZV, hranatá, EI90S, výrobca SYSTEMAIR a.s.	3	ks
1.4	REGULAČNÉ KLAPKY		
1.4.1	Regulačná klapka IMOS-RK-630x315-R-P30, štvorcová, Výrobca IMOS - SYSTEMAIR a.s.	1	ks
1.4.2	Regulačná klapka IMOS-RK-280x280-R-P30, štvorcová, Výrobca IMOS - SYSTEMAIR a.s.	2	ks

1.4.3	Regulačná klapka IMOS-RK-630x400-R-P30, štvorcová, Výrobca IMOS - SYSTEMAIR a.s.	1	ks
1.5	POTRUBIE		
1.5.1	Potrubie štvorhranné do obvodu 2260, pozinkované, 30% tvar. dielov	60	bm
1.5.2	Potrubie štvorhranné do obvodu 1890, pozinkované, 30% tvar. dielov	48	bm
1.5.3	Potrubie štvorhranné do obvodu 1500, pozinkované, 30% tvar. dielov	5	bm
1.5.4	Potrubie štvorhranné do obvodu 1200, pozinkované, 30% tvar. dielov	84	bm
1.5.5	Potrubie štvorhranné do obvodu 1000, pozinkované, 30% tvar. dielov	6	bm
1.5.6	Potrubie štvorhranné do obvodu 850, pozinkované, 30% tvar. dielov	17	bm
1.5.7	Potrubie kruhové do Ø 180, pozinkované, 30% tvar. dielov	6	bm
1.5.8	Potrubie kruhové do Ø 160, pozinkované, 30% tvar. dielov	4	bm
1.5.9	Potrubie kruhové do Ø 140, pozinkované, 30% tvar. dielov	4	bm
1.5.10	Ohybné potrubie Sonoflex MI Ø 200 mm, hr. izolácie 25 mm, hadica z Al fólie, výrobca ELEKTRODESIGN	24	bm
1.5.11	Ohybné potrubie Sonoflex MI Ø 160 mm, hr. izolácie 25 mm, hadica z Al fólie, výrobca ELEKTRODESIGN	6	bm
1.5.12	Ohybné potrubie Sonoflex MI Ø 125 mm, hr. izolácie 25 mm, hadica z Al fólie, výrobca ELEKTRODESIGN	8	bm
1.5.13	Ohybné potrubie Sonoflex MI Ø 100 mm, hr. izolácie 25 mm, hadica z Al fólie, výrobca ELEKTRODESIGN	2	bm

a

Zariadenie č. 2

Označenie vo výkresovej dokumentácii	Položka	Množstvo	Merná jednotka
2.1	VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY		
2.1.1	VZT zariadenie teplovzdušného vetrania	Skompletizovaná jednotka	
2.2	DISTRIBUČNÉ ELEMENTY		
2.2.1	Čistý nástavec CGF 470-HL/470/K C 470S s filtračnou vložkou ABSOFIL 457/457/78 330 P U, výrobca DENCOHAPPEL a.s.	1	ks
2.2.2	Čistý nástavec CGF 623-HL/623/K C 623-ADQ s filtračnou vložkou ABSOFIL 610/610/78 400 P U, výrobca DENCOHAPPEL a.s.	6	ks
2.2.3	Čistý nástavec CGF 587-HL/587/K C 587-ADQ s filtračnou vložkou ABSOFIL 575/575/78 360 P U, výrobca DENCOHAPPEL a.s.	7	ks
2.2.4	Čistý nástavec CGF 470-HL/470/K C 470-ADQ s filtračnou vložkou ABSOFIL 457/457/78 330 P U, výrobca DENCOHAPPEL a.s.	3	ks
2.2.5	Vírivá stropná výustka VVKR-A-S-400x8-W-RAL 9010, s nastaviteľnými lamelami, so štvorcovou čelnou doskou, výrobca SYSTEMAIR a.s.	1	ks
2.2.6	Kruhový tanierový ventil EFF 125 RAL 9010 Ø125, odvodný, s nastaviteľným stredovým kuželom, výrobca SYSTEMAIR a.s.	1	ks
2.2.7	Vírivá stropná výustka VVKR-A-S-600x32-W-RAL 9010, s nastaviteľnými lamelami, so štvorcovou čelnou doskou, výrobca SYSTEMAIR a.s.	7	ks
2.2.8	Vírivá stropná výustka VVKR-A-S-500x24-W-RAL 9010, s nastaviteľnými lamelami, so štvorcovou čelnou doskou, výrobca SYSTEMAIR a.s.	4	ks
2.2.9	Vírivá stropná výustka VVKR-A-S-600x40-W-RAL 9010, s nastaviteľnými lamelami, so štvorcovou čelnou doskou, výrobca SYSTEMAIR a.s.	2	ks
2.3	POŽIARNE KLAPKY		
2.3.1	Požiarna klapka PKIS3G-710x710-ZV, hranatá, EI90S, výrobca SYSTEMAIR a.s.	3	ks
2.3.2	Požiarna klapka PKIS3G-710x560-ZV, hranatá, EI90S, výrobca SYSTEMAIR a.s.	3	ks
2.4	REGULAČNÉ KLAPKY		
2.4.1	Regulačná klapka IMOS-RK-560x400-R-P30, štvorcová, Výrobca IMOS - SYSTEMAIR a.s.	2	ks
2.4.2	Regulačná klapka IMOS-RK-710x355-R-P30, štvorcová, Výrobca IMOS - SYSTEMAIR a.s.	1	ks

2.4.3	Regulačná klapka IMOS-RK-500x400-R-P30, štvorcová, Výrobca IMOS - SYSTEMAIR a.s.	1	ks
2.5	POTRUBIE		
2.5.1	Potrubie štvorhranné do obvodu 3000, pozinkované, 30% tvar. dielov	20	bm
2.5.2	Potrubie štvorhranné do obvodu 2630, pozinkované, 30% tvar. dielov	39	bm
2.5.3	Potrubie štvorhranné do obvodu 2260, pozinkované, 30% tvar. dielov	20	bm
2.5.4	Potrubie štvorhranné do obvodu 1890, pozinkované, 30% tvar. dielov	18	bm
2.5.5	Potrubie štvorhranné do obvodu 1500, pozinkované, 30% tvar. dielov	24	bm
2.5.6	Potrubie štvorhranné do obvodu 1200, pozinkované, 30% tvar. dielov	15	bm
2.5.7	Potrubie štvorhranné do obvodu 1000, pozinkované, 30% tvar. dielov	6	bm
2.5.8	Potrubie štvorhranné do obvodu 850, pozinkované, 30% tvar. dielov	12	bm
2.5.9	Potrubie kruhové do Ø 140, pozinkované, 30% tvar. dielov	2	bm
2.5.10	Ohybné potrubie Sonoflex MI Ø 250 mm, hr. izolácie 25 mm, hadica z Al fólie, výrobca ELEKTRODESIGN	11	bm
2.5.11	Ohybné potrubie Sonoflex MI Ø 200 mm, hr. izolácie 25 mm, hadica z Al fólie, výrobca ELEKTRODESIGN	8	bm
2.5.12	Ohybné potrubie Sonoflex MI Ø 125 mm, hr. izolácie 25 mm, hadica z Al fólie, výrobca ELEKTRODESIGN	1	bm

Zariadenie č. 3

Označenie vo výkresovej dokumentácii	Položka	Množstvo	Merná jednotka
3.1	VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY		
3.1.1	VZT zariadenie chladenia pomocou fan-coilov	Skompletizovaná jednotka	
3.2	FAN-COILY		
3.2.1	Podstropná kazetová fan-coil jednotka CWC 600 25, 2-trubková, výrobca QUARTZ a.s.	10	ks
3.2.2	Podstropná kazetová fan-coil jednotka CWC 600 45, 2-trubková, výrobca QUARTZ a.s.	4	ks
3.2.3	Podstropná kazetová fan-coil jednotka CWC 600 65, 2-trubková, výrobca QUARTZ a.s.	1	ks

10. ZÁVER

Navrhnuté vzduchotechnické zariadenie splňuje nároky na prevádzku priestorov nemocnice. Pri návrhu som mal za cieľ vytvoriť interné klíma, ktoré pacientom poskytne prostredie na rýchlu rekonvalescenciu a pracovníkom vytvorí vhodné pracovné prostredie. V práci som splnil požiadavky predpisov a legislatívy platných na území ČR.

POUŽITÉ ZDROJE

- [1]. Smartclima Co Ltd. Panel Air Prefilter With Metal Frame. [Online] 2008 [Citácia: 8. Január 2018.] Dostupné z <http://www.smartclima.com/panel-air-prefilter-with-metal-frame.htm>
- [2]. 1Filter s.r.o. Mechanismy filtrace - vzduchové filtry. [Online] 2014 [Citácia: 19. December 2017.] Dostupné z : <http://1filter.cz/cz/uzitecne-informace/filtrace/mechanismy-filtrace.html>
- [3]. ČSN EN 1822. Vysoce účinné filtry vzduchu (HEPA a ULPA). Praha : Český normalizační institut, 2010.
- [4]. ČSN EN 779. Filtry atmosférického vzduchu pro odlučování částic pro všeobecné větrání - Stanovení filtračních parametrů. Praha : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví
- [5]. Hemerka, Jiří. Filtrace atmosférického vzduchu III. *TZB-info*. [Online] 31. August 2009. [Citácia: 13. Duben 2018.] Dostupné z: www.tzb-info.cz/5843-filtrace-atmosferickeho-vzduchu-iii
- [6]. Gebauer, Günter, Rubinová, Olga a Horká, Helena. *Vzduchotechnika*. 2. Brno : ERA group, spol. s.r.o., 2005. str. 262. ISBN 978-80 -7366-091-8.
- [7]. Hemerka, Jiří. Filtrace atmosférického vzduchu II. *TZB-info*. [Online] 2009. [Citácia: 13. Apríl 2018.] Dostupné z: www.tzb-info.cz/5843-filtrace-atmosferickeho-vzduchu-ii
- [8]. Hirš, Jiří a Gebauer, Günter. *Vzduchotechnika v příkladech - 1*. 1. Brno : Akademické nakladatelství Cerm, s.r.o., 2006. ISBN: 978-80-7204-486-9.
- [9]. Chyský, Jaroslav a Hemzal, Karel. *Větrání a klimatizace*. 3. Praha : BOLIT-B Press, 1993
- [10]. Hemerka, Jiří. *Odlučování tuhých částic*. Praha : ČVUT, 1994. ISBN 80-01-01088-0.
- [11]. KS Klima-Service a.s. Rozdělení filtrů do tříd, vlastnosti filtrů a typické příklady použití. *KS Klima-Service*. [Online] 8. Apríl 2018 [Citácia: 16. Apríl 2018] Dostupné z: <http://www.ksklimaservice.cz/cz/rozdeleni-filtru-do-trid-vlastnosti-filtru-a-typicke-priklady-pouziti>
- [12]. Mačala, Jozef a Smrž, Vladimír. *Ochrana ovzduší*. Ostrava-Poruba : Evropský sociální fond v ČR, 2014.
- [13]. Rubinová, Olga a Rubina, Aleš. *100 + 1 Příklad z techniky prostředí*. 1. Brno : Trubin EU s.r.o., 2011. ISBN: 9788-0739-9265-1
- [14]. S.A.D. AirFilters CZ s.r.o. Kapsové filtry. [Online] 2014. [Citácia: 9. Január 2018] Dostupné z: <http://airfilters.cz/filtry/kapsove-filtry/>
- [15]. KS Klima-Service a.s. Zkušební postupy pro vzduchové filtra. [Online] 2016. [Citácia: 16. Január 2018] Dostupné z: <http://www.ksklimaservice.cz/cz/zkusebni-postupy-pro-vzduchove-filtry>
- [16]. Systemair AB. Odlučovače tuku. [Online] 2017. [Citácia: 16. Január 2018] Dostupné z: <https://www.systemair.com/cz/Ceska/Products/ostatni-vyrobky-vetrani/ostatni-vyrobky-vetrani/odsavace-par-a-tuku/ot/OT/>

[17]. VZDUCHOTECHNIK s.r.o. Filtry a filtrační jednotky. [Online] 2014. [Citácia: 7. Január 2018]
Dostupné z: <http://www.vzduchotechnik.cz/domain/vzt/files/prumyslove-normy/fpc.pdf>

[18]. Wikipedia. Dust collector[Online] 2017. [Citácia: 23. Január 2018] Dostupné z:
https://en.wikipedia.org/wiki/Dust_collector

[19]. REMAK a.s. AeroCAD Ver.6.4.32, Počítačový program pro návrh VZT jednotek

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. 1 Mechanizmus sedimentácie	5
Obr. 2 Mechanizmus impakcie	5
Obr. 3 Odstredivý mechanizmus	5
Obr. 4 Mechanizmus molekulárnej difúzie	6
Obr. 5 Mechanizmus intercepcie	6
Obr. 5 Mechanizmus intercepcie	6
Obr.7 Mechanizmus sita	7
Obr. 8 Mechanizmus chemickej sorpcie	7
Obr. 9 Rámový filter	8
Obr. 10 Vreckový filter	8
Obr. 11 Pôdorysný rez vreckovým filtrom	8
Obr.12 Kompaktný filter	9
Obr. 13 Kovový filter	9
Obr. 14 Pásový filter	10
Obr.15 Elektrostatický filter	10
Obr. 16 Sorpčný filter	11
Obr. 17 Porovnanie veľkosti častíc	16
Obr. 18 Špecifikácia čistého nástavca CGF	33
Obr. 19 Špecifikácia vírivej výuste VVKR	34
Obr. 20 Špecifikácia stropného difúzora TFF	35
Obr. 21 Špecifikácia tanierového ventila EFF	36
Obr. 22 Špecifikácia dverovej mriežky NOVA-D-1	37
Obr. 23 Špecifikácia fan-coilu CWC 600	38
Obr. 24 Správny odvod kondenzátu z fan-coilu CWC 600	39
Obr. 25 Špecifikácia regulačnej klapky IMOS-RK	59
Obr. 26 Protipožiarna klapka PKIS3G-ZV	59

ZOZNAM GRAFOV

Graf. 1 Tlaková strata čistého nástavca CGF s filtračnou vložkou ABSOFIL	33
Graf. 2 Tlaková strata a hladina akustického výkonu vírvej výuste VVKR	34
Graf. 3 Tlaková strata a hladina akustického výkonu stropného difúzora TFF	35
Graf. 4 Tlaková strata a hladina akustického výkonu tanierového ventila EFF	36
Graf. 5 Tlaková strata a hladina akustického výkonu dverovej mriežky NOVA-D-1	37

ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1 Filtre s aktívnym uhlím	11
Tab. 2 Klasifikácia filtrov podľa ČSN EN 779:2012	12
Tab.3: Triedenie vysokoúčinných filtrov	14
Tab. 4 Klasifikácia čistých priestorov podľa ČSN EN ISO 14644	16
Tab. 5 Hodnoty hladiny akustického výkonu pre fan-coil CWC 600	39

ZOZNAM PRÍLOH

1. Pôdorys 4.NP
2. Pôdorys strechy
3. Mapa tlakových pomerov