

Obsah

Úvod.....	1
Stanovenie základných parametrov.....	2
Technické riešenie.....	3
Potreba elektrickej energie.....	6
Meranie a regulácia.....	6
Protipožiarna ochrana a bezpečnosť práce.....	6
Stavebné úpravy.....	6
Obsluha a údržba zariadení.....	6

Úvod

Predmetná projektová dokumentácia rieši teplovzdušné vetranie a chladenie zákrokových sál, nútené podtlakové vetranie hygienických zariadení, šatní a fajčiarní, nútené vetranie izieb s hygienickým zariadením a prevádzkových priestorov na 1.NP a 2.NP nadzemnom podlaží rekuperačnými jednotkami pretlakovo podtlakovým systémom, vetranie administratívnych priestorov s hygienickým zariadením na 1.NP až 3.NP nadzemnom podlaží rekuperačnými jednotkami pretlakovo podtlakovým systémom. Podtlakový systém vetrania rieši odvodom vzduchu potrubnými, stenovými a strešným ventilátorom. Predmetom projektu je návrh systému vetrania uvedených priestorov inštaláciou vzduchotechnických zariadení, ktoré riešia navrhovanú úpravu privádzaného čerstvého vonkajšieho vzduchu a odvod ohriateho vzduchu. Inštalované vzduchotechnické zariadenia sú kapacitne navrhnuté na potrebný vzduchový výkon z hľadiska požadovaného množstva privedeného čerstvého vzduchu, ako aj potrebného chladiaceho a vykurovacieho výkonu.

Pri voľbe systému núteného vetrania a chladenia sa vychádzalo z daných možností stavebného riešenia objektu a potreby prívodu požadovaného množstva čerstvého vzduchu a zabezpečenia tepelných ziskov a odvodu opotrebovaného vzduchu pre vytvorenie prevádzkových podmienok doporučených hygienickými predpismi.

Priestory serverovní na 1.NP, 2.NP a 3.NP navrhujeme klimatizovať klimatizačnými jednotkami s celoročnou prevádzkou o požadovanom chladiacom výkone.

Pri vypracovaní projektovej dokumentácie sa vychádzalo z nasledujúcich noriem a predpisov
- platné normy a smernice pre vzduchotechnické zariadenia a to hlavne
STN EN 13 779 Vetranie nebytových budov. Požiadavky na prevádzku vetracích a klimatizačných zariadení
STN EN15251 Vstupné údaje o vnútornom prostredí budov na navrhovanie a hodnotenie energetickej hospodárnosti budov
STN EN 73 0802 Požiarna bezpečnosť stavieb -spoločné ustanovenia
STN EN 73 0834 Požiarna bezpečnosť stavieb -zmeny stavieb
Vyhl. Ministerstva zdrav. SR 7/ 70 hygienické požiadavky na pracovné prostredie
Zbierka zákonov č. 259/2008 – vyhláška ministerstva Slovenskej republiky
Zákon 40/2002 ochrana zdravia pred hlukom a vibráciami
a ďalšie súvisiace normy, predpisy a odborná literatúra .
Použité podklady

- projekt stavebnej časti a požiadavky investora

Stanovenie základných parametrov.

Požiadavky na vetracie zariadenie:

- požadovaný celkový vzduchový výkon klimatizačnej jednotky – zákrokové sály 2 100 m³/h
- požadovaný celkový vzduchový výkon rekuperačnej jednotky – 1.NP 500+1 800 m³/h
- požadovaný celkový vzduchový výkon rekuperačnej jednotky – 2.NP 2x500+1 800 m³/h
- požadovaný celkový vzduchový výkon rekuperačnej jednotky – AB 1.NP-3.NP 1 800 m³/h
- požadovaný celkový vzduchový výkon odsávacích ventilátorov – 1.NP-3.NP 2 720 m³/h
- požadovaná teplota v priestoroch serverovní +20°C až +26°C

Parametre prostredí – zákrokových sál

Na základe stavebných podkladov je návrh vetracích a klimatizačných zariadení vykonaný za účelom splnenia ďalej uvedených parametrov podľa jednotlivých tzv. čistých priestorov a ich zázemia a účelu ich použitia, ako aj vetranie, klimatizácia a chladenie ostatných priestorov.

Teplota

V jednotlivých miestnostiach sú navrhované požadované teploty:

- zákrokové sály pre drobné zákroky 24°C = TVCH
- umývanie nástrojov, sterilizácia 20-26°C = TVCH

Vyššie uvedené teploty sú tzv. operatívne, ktoré sú závislé od vonkajšej teploty. V rozmedzí vonkajších teplôt 0-26°C sú vnútorné teploty v rozmedzí 20-26°C. Pri vonkajších teplotách 26-32°C sú vnútorné teploty v rozmedzí 24-27°C v lineárnej závislosti. V zime je teplota 22°C, vo výške 0,1 m nad podlahou najmenej 21°C.

Ďalej:

- umývanie rúk 22°C

Relatívna vlhkosť

Podľa štandardov nie je nutné ju merať, mala by byť v rozsahu 30-65 % (nemala by klesnúť pod 20 % a prekročiť 65 %).

Hlučnosť

Pre jednotlivé priestory je daná VZT zariadeniami resp. použitou zdravotníckou technológiou.

Podľa štandardov maximálna úroveň huku je do 45 dB(A) pre operačný sál, do 50 dB(A) pre sterilizáciu, chodby do 45 dB(A), sklady do 60 dB(A) .

Výmena vzduchu

Okrem požadovanej intenzity výmeny vzduchu sa vzduchotechnikou odvádzajú tepelné zisky od zariadení a ľudí z jednotlivých priestoroch.

Prúdenie vzduchu je z čistejších priestorov do priestorov s nižšou požiadavkou na čistotu pretlakom .

Profesiou Zdravotnícka technológia sú požadované hodnoty:

V zmysle štandardov sú požiadavky na výmenu vzduchu pre ďalšie zdravotnícke priestory:

- zákroková sála pre drobné zákroky 15x/hod, TVCH, pretlak, trieda filtrov B,C,T
- sterilizácia 30x/hod, TVCH, pretlak voči OS, trieda filtrov B, C, T

Ostatné priestory:

- umývadlo 25 m³/h, podtlakové vetranie
- sprcha 100-150 m³/h, podtlakové vetranie

Kde jednotlivé skratky sú –

TVCH – teplovzdušné vetranie s chladením

O - odvetrávanie

Výpočtové parametre vonkajšieho vzduchu:

- výpočtová vonkajšia letná teplota +32 °C
- výpočtová vonkajšia zimná teplota -13 °C

Technické riešenie.

Zariadenie č.1 – Teplovzdušné vetranie s chladením zákrokových sál pre drobné zákroky - 1.NP a 2.NP – prívod a odvod vzduchu

Tieto priestory budú klimatizované (bez zvlhčovania) núteným pretlakovým vetraním s núteným prívodom čerstvého vzduchu a odvodom opotrebovaného vzduchu so zabezpečením požadovanej intenzity výmenou vzduchu. Nasávanie čerstvého vzduchu bude mimo dosahu nepovolných osôb.

Filtrácia privádzaného vzduchu bude 3-násobná filtermi s vložkami, ktoré pre filter 3.stupňa nie sú hydrofóbne.

Prvý filter triedy B s odľučivosťou 75-95% bude triedy EU7 pred vstupom čerstvého vzduchu do klimatizačnej jednotky. Druhý filter na výstupe z jednotky triedy C s odľučivosťou min 95% bude triedy EU9.

Tretí filter triedy T s odľučivosťou 85-98% bude triedy EU11 bude umiestnený v čistom nastavci priamo vo vetraných priestoroch.

Filtere budú opatrené meraním a signalizáciou zanesenia filtra. Ventilátory klimatizačnej jednotky nebudú opatrené frekvenčnými meničmi, regulácia pretlaku bude zabezpečená ručnými regulačnými klapkami, ktoré budú inštalované v odvodnom aj prívodnom potrubí.

Prívodno-odvodná klimatizačná jednotka so spätným získavaním tepla je v hygienickom prevedení a pracuje so 100% čerstvým vzduchom, bude vybavená podľa požiadaviek na úpravu vzduchu:

= skladba jednotky – ohrievač 8,5 kW, voda 50/40°C, chladič 23,9 kW voda 7/12°C, rekuperátor, filtre, ventilátory 2x2,5 kW. Odvod kondenzátu bude riešený zaplavovaným sifónom. Nasávanie čerstvého vzduchu do klimatizačnej jednotky bude cez nasávaciu žalúziu osadenú v prívodnom potrubí v obvodovej stene objektu. Výtlak odsávaného vzduchu bude cez výfukovú žalúziu osadenú v obvodnom potrubí v obvodovej stene objektu.

Výrobu chladu a tepla, prípojky vykurovacieho a chladiaceho média a kondenzátu ku jednotke rieši časť UK.

Potrubia budú mať hladký povrch, navrhujeme z pozinkovaného plechu. Pri klapkách pre reguláciu prietoku budú revízne otvory.

Klapky na klimatizačnej jednotke budú ovládané servopohonmi s vratnou pružinou, t.j. pri prerušení dodávky el. prúdu sa klapky zatvoria, ako aj pri vypnutí klimatizačnej jednotky. Pred každým filtrom 3.stupňa bude zabudovaná tesná klapka pre možnosť výmeny filtračnej vložky.

V potrubí prechádzajúcom požiarne deliacimi stenami budú inštalované požiarne klapky v najjednoduchšom prevedení, s koncovým spínacom. Ich opätovné otvorenie v prípade zatvorenia od zvýšenej teploty, bude manuálne, ručne.

Prívod vzduchu do čistých priestorov – je navrhnutý cez čisté nastavce včítane podhladu pre čisté priestory. Odvod vzduchu je riešený cez čisté nastavce bez filtrov osadené v podhlade. Prietok vzduchu bude od čistého priestoru k priestoru s nižšou triedou čistoty.

Potrubné rozvody budú opatrené tlmičmi hluku podľa potreby pre dosiahnutie požadovaných parametrov na maximálnu prípustnú úroveň hluku.

V čase mimo prevádzku čistého priestoru bude zabezpečený chod VZT v útlmovom režime tak, aby bola rýchlosť v potrubí minimálne 2 m/s. Pritom bude zabezpečená podmienka minimálneho prietoku vzduchu v čistom priestore.

Ovládanie klimatizačnej jednotky bude riešené z určenej miestnosti zákrokových sál a bude umožňovať:

- nastaviť tlmenú prevádzku
- nastaviť riadnu prevádzku
- nastaviť teplotu v priestore
- umožniť celkove vypnutie

Zariadenie č.2 - Vetranie hygienických zariadení, šatní a fajčiarní - 1.NP až 3.NP

Na odvod vzduchu z hygienických zariadení, šatní a fajčiarní u ktorých nie je daná možnosť prirodzeného vetrania oknami alebo je daná táto požiadavka navrhujeme nútené podtlakové vetranie dvoma potrubnými ventilátormi 160 o vzduchovom výkone $320 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ pri externom tlaku 90Pa a elektrickom príkone 58W,230V/50Hz, stenovými ventilátormi o vzduchovom výkone $450/500 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ o elektrickom príkone 40W, 230V/50Hz a strešným ventilátorom o vzduchovom výkone $1080 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ pri externom tlaku 200 Pa o elektrickom príkone 230W,230V/50Hz. Odsávací ventilátor je vybavený spätnou klapkou. Potrubné odsávacie ventilátory ako aj strešný ventilátor sú napojené na odvodné potrubie vyvedené cez obvodovú stenu alebo strechu objektu. Množstvo odvedeného vzduchu navrhujeme podľa hygienických požiadaviek na jednotlivé zariadenia po $30 \text{ m}^3/\text{h}$ na umývadlo a pisoár, po $50 \text{ m}^3/\text{h}$ na jednu mysu a po $100\text{-}120 \text{ m}^3/\text{h}$ na sprchu a 4-násobnú výmenu vzduchu v šatniach a 10-násobnú vo fajčiarniach. Prívod vzduchu do vetraných miestností navrhujeme infiltráciou z okolitých priestorov. Týmto riešením je zaistené prevetranie priestorov hygienických zariadení.

Na odvod vzduchu pre všetky zariadenia je navrhnuté potrubie kruhového prierezu z pozinkovaného plechu SK.I. Rýchlosť vzduchu v potrubí je v rozmedzí $2 \text{ až } 7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Závesy, konzoly a podpory sa vyhotovia pri montáži z dodaného profilového materiálu. Potrubie bude kotvené do stavebných konštrukcií po cca 2-3 m.

Zariadenie č.3 - Vetranie izieb s hygienickým zariadením a prevádzkových priestorov – 1.NP a 2.NP - prívod a odvod vzduchu

Vetranie izieb s hygienickým zariadením a prevádzkových miestností na 1.NP a 2.NP navrhujeme zabezpečiť dvoma rekuperačnými vetracími jednotkami s vysokou účinnosťou rekuperátora 80 až 90% v doskovom prevedení o vzduchovom výkone $1800/1800 \text{ m}^3/\text{h}$ bez chladenia a dohrevu privádzaného čerstvého vzduchu o celkovom elektrickom príkone jednotky $2 \times 0,768 \text{ kW}$ s elektrickým predohrevom 10 kW, dvoma rekuperačnými vetracími jednotkami s vysokou účinnosťou rekuperátora 80 až 90% v doskovom prevedení o vzduchovom výkone $500/500 \text{ m}^3/\text{h}$ bez chladenia a dohrevu privádzaného čerstvého vzduchu o celkovom elektrickom príkone jednotky $2 \times 0,17 \text{ kW}$ s elektrickým predohrevom 1,67 kW a tromi rekuperačnými vetracími jednotkami s vysokou účinnosťou rekuperátora 80 až 90% v doskovom prevedení o vzduchovom výkone $500/500 \text{ m}^3/\text{h}$ bez chladenia s dohrevom privádzaného čerstvého vzduchu o celkovom elektrickom príkone jednotky 0,75 kW s elektrickým predohrevom 0,9 kW a dohrevom 0,6 kW. Navrhované rekuperačné jednotky sú v prevedení do vnútorného prostredia s týždenným časovačom prevádzky jednotky. Jednotky v podstrope prevedení uvažujeme inštalovať pod stropom v priestore technickej miestnosti a v skladoch a stojatom prevedení pri bočnej obvodovej stene. Dosahovaná teplota vzduchu privádzaného do vetraných priestorov pri vonkajšej teplote -13°C bude $+17^\circ\text{C}$ bez dohrevu a s dohrevom $+20^\circ\text{C}$ bez uvažovania vnútornej tepelnej záťaže. Pri nízkych vonkajších teplotách jednotka môže byť v prevádzke nepretržite na plný výkon.

Nasávanie čerstvého vzduchu a výfuk odsávaného vzduchu navrhujeme cez potrubia vyvedené v obvodovej stene objektu ukončené nasávacou a výfukovou žalúziou osadenou z vonkajšej strany obvodovej steny. Z prívodného potrubia sú vysadené odbočky napojené na prívodné difúzory inštalované v podhlade vo vetranom priestore. Odvodné difúzory sú

inštalované tiež v podhl'ade a potrubím napojené na odsávacie potrubie umiestnené v podhl'ade.

Zariadenie č.4 - Vetranie administratívnych priestorov s hygienickým zariadením na – 1.NP až 3.NP - prívod a odvod vzduchu

Vetranie administratívnych priestorov s hygienickým zariadením na 1.NP až 3.NP nadzemnom podlaží navrhujeme zabezpečiť jednou rekuperačnou vetracou jednotkou s vysokou účinnosťou rekuperátora 80 až 90% v doskovom prevedení o vzduchovom výkone 1800/1800 m³/h bez chladenia a dohrevu privádzaného čerstvého vzduchu o celkovom elektrickom príkone jednotky 2x0,768 kW s elektrickým predohrevom 10 kW. Navrhovaná rekuperačná jednotka je v prevedení do vnútorného prostredia s týždenným časovačom prevádzky jednotky. Jednotku v podstropnom prevedení uvažujeme inštalovať pod stropom v priestore technickej miestnosti. Dosahovaná teplota vzduchu privádzaného do vetraných priestorov pri vonkajšej teplote -13°C bude +17°C bez dohrevu a s dohrevom +20°C bez uvažovania vnútornej tepelnej záťaže. Pri nízkych vonkajších teplotách jednotka môže byť v prevádzke nepretržite na plný výkon.

Nasávanie čerstvého vzduchu a výfuk odsávaného vzduchu navrhujeme cez potrubia vyvedené v obvodovej stene objektu ukončené nasávacou a výfukovou žalúziou osadenou z vonkajšej strany obvodovej steny. Z prívodného potrubia vedeného vertikálne šachtou a horizontálne v podhl'ade sú vysadené odbočky napojené na prívodné difúzory inštalované v podhl'ade vo vetranom priestore. Odvodné difúzory sú inštalované tiež v podhl'ade a potrubím napojené na odsávacie potrubie umiestnené v podhl'ade a vertikálnej šachte.

Množstvo privedeného vzduchu do vetraných miestností navrhujeme podľa hygienických požiadaviek po 30 m³/h na osobu. Týmto riešením je zaistený prívod čerstvého vzduchu bez vetrania oknami.

Množstvo odvedeného vzduchu navrhujeme podľa hygienických požiadaviek na jednotlivé zariadenia po 30 m³/h na umývadlo a pisoár, po 50 m³/h na jednu mysu a po 100-120 m³/h na sprchu. Týmto riešením je zaistené prevetranie priestorov hygienických zariadení.

Zariadenie č.5 – Klimatizácia serverovni – 1.NP až 3.NP

Klimatizáciu miestnosti serverovni navrhujeme pre vypočítanú tepelnú záťaž od vonkajších a vnútorných zdrojov, pre tepelné straty objektu a vodné zisky, zabezpečiť dvojicou klimatizačných párových súprav **Split systém inverter s tepelným čerpadlom**, o nominálnom chladiacom výkone 6,0 kW a nominálnom vykurovacom výkone 5,8 kW a elektrickom príkone chlad / teplo 1,44 / 1,52 kW s istením 16A, s možnosťou chladenia až do -20°C. Jedná súprava bude slúžiť pre klimatizáciu serverovne a druhá bude ako 100% záloha. Vonkajšie kondenzačné jednotky pre serverovne navrhujeme umiestniť na konzolách na bočných stenách skladu civilných vecí na 3.NP. Rozsah prevádzkových teplôt je pre chladenie a vykurovanie od -15 po +46°C vonkajšej teploty.

Vnútorné výparníkové jednotky v prevedení pre inštaláciu na stenu o nominálnom chladiacom / vykurovacom výkone 6,0 / 5,8 kW navrhujeme umiestniť v priestore serverovni 200 mm pod podhl'adom pri bočnej obvodovej stene miestnosti. Odvodné potrubie kondenzátu bude vyspádované od výparníkových jednotiek smerom k miestu napojenia na kanalizáciu cez sifón. Potrubné rozvody chladiva navrhujeme z medených rúr a potrubie odvodu kondenzátu z polypropylénu.

Požadované parametre a prepínanie chodu jednotiek sa nastavujú diaľkovým nástenným ovládačom vnútorných klimatizačných jednotiek. Jednotky potom udržiavajú požadovanú teplotu v klimatizovanom priestore a striedanie prevádzky jednotiek.

Potreba elektrickej energie.

Zariadenie č. 1 – zákrokové sály	2x2,50+1x0,1	5,100 kW
Zariadenie č. 2 – ventilátory	0,231+2x0,058+1x0,04	0,387 kW
Zariadenie č. 3 – rekuperácia	3x(0,75+1,5)+4x0,17+2x1,67+4x0,768+2x10	33,842 kW
Zariadenie č. 4 – rekuperácia -AB	2x0,768+1x10	11,536 kW
Zariadenie č. 5 – klimatizácia	3+3 x 1,520	4,560 kW
Celkom		55,625 kW

Celkový požadovaný elektrický príkon vetrania a klimatizácie je 55,625 kW. Prívod elektrickej energie k jednotkám, istenie, ochranné pospájanie, zemnenie je riešené v prevádzkovom rozvode silnoprúdu - ELI.

Meranie a regulácia.

Požiadavka na ELI:

- napojenie VZT zariadení istenými prívodmi a prepojenie na vypínače

Protipožiarna ochrana a bezpečnosť práce.

Vzduchotechnické zariadenia sú navrhnuté v súlade s STN EN 73 0872 a zohľadňujú projekt požiarnej ochrany v zmysle vyhlášky MVSR 96/2004. Navrhované potrubia a príslušenstvo sú vyrobené z nehorľavých materiálov. V sacom a výfukovom potrubí vyúsťujúcom z priestoru technickej miestnosti strojovne VZT na 3.NP sú v potrubí prechádzajúcom obvodovou stenou inštalované požiarne klapky s požiarou odolnosťou 90 min. Elektroinštalácia zariadení musí byť prevedená tak, aby spĺňala požiadavky ochrany pred nebezpečnými účinkami statickej elektriny podľa STN EN 33 2030 a ochrany pred nebezpečím dotykovým napätím podľa STN EN 34 1010. Tlmiace (pružné) vložky je nutné prepojiť pružným vodičom.

Ochrana stavieb proti šíreniu požiaru vzduchotechnickými zariadeniami. Všetky VZT rozvody sú vedené cez jeden požiarly úsek a ich prierezová plocha je menšia ako 0,04 m², preto nie je nutné riešiť protipožiarene opatrenia.

Stavebné úpravy.

Pre osadenie vzduchotechnických zariadení prechádzajúcich priečkami a obvodovou stenou, stropom a strechou objektu je potrebné zhotoviť stavebné otvory. Po osadení zariadení je potrebné vykonať izolačné práce prechodov.

Obsluha a údržba zariadení.

Vetracie vzduchotechnické zariadenia si nevyžadujú stálu obsluhu len dozor. Údržbu zariadení smie vykonávať len osoba na to oprávnená, vyškolená a spôsobilá. Pre správny chod zariadení je potrebné zabezpečiť pravidelnú kontrolu technického stavu vzduchotechnických jednotiek.

Klimatizačné zariadenia – Split systém inverter tepelné čerpadlo patria v zmysle vyhlášky č.508/2009 medzi vyhradené plynové zariadenia skupiny C písm. i) technické zariadenia pracujúce s nebezpečným plynom nezaraďované do skupiny A alebo B s množstvom plynu do 3 kg. Obsah chladiva R 410A je v jednotkách po 1,24 kg. V zmysle vyhlášky

č.508/2009 zariadenia zaradené do skupiny C si vyžadujú pred uvedením do prevádzky odbornú skúšku alebo prehliadku vykonanú revíznym technikom podľa technických podmienok výrobcu.

Obsluhu, údržbu a opravy vyhradených technických zariadení tepelných čerpadiel smie vykonávať len odborne spôsobilá osoba v zmysle § 15, § 17 a § 18 vyhlášky č.508/2009 Z.z. v znení neskorších predpisov.

**Tendrová dokumentácia slúži pre výber zhotoviteľa a neslúži na realizáciu stavby!!!
Jednotlivé položky vo výkaze výmer a rozpočte sa môžu líšiť po dopracovaní realizačného projektu!!**

Košice, apríl 2019

Vypracoval: Ing. Karol Baník