



Technika budov, s.r.o. • Křenová 42 • 602 00 Brno • tel./fax. +420 543 255 094 • andrys.p@technikabudov.cz • www.technikabudov.cz

Akce: **Nemocnice Třebíč**
 Pavilon chirurgických oborů
 Dokumentace pro provádění stavby

Investor: **Kraj Vysočina**
 Žižkova 1882/57
 587 33 Jihlava

Zak. číslo: **A 23 – 14 – P**

D1.02 Úpravy na operačních sálech

D1.02.4c-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

D1.02.4c Vzduchotechnika

OBSAH

1	ÚVOD.....	2
2	ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ, ZAREGULOVÁNÍ SYSTÉMŮ	3
3	POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	7
4	NÁROKY NA ENERGIE	11
5	MĚŘENÍ A REGULACE, PROTIMRAZOVÁ OCHRANA	11
6	NÁROKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE	11
7	PROTIHLUKOVÁ A PROTIOTŘESOVÁ OPATŘENÍ	12
8	IZOLACE A NÁTĚRY	12
9	PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ	13
10	MONTÁŽ, PROVOZ, ÚDRŽBA A OBSLUHA ZAŘÍZENÍ	13
11	ZÁVĚR	14

1 ÚVOD

Předmětem tohoto projektu pro realizaci stavby je návrh úprav systémů větrání a klimatizace dotčených stavebními úpravami ve stávajícím objektu operačních sálů v areálu nemocnice v Třebíči tak, aby byly zajištěny předepsané hodnoty hygienických výměn vzduchu a pohody prostředí ve vybraných místnostech objektu spolu s doplňujícími požadavky technického řešení generálního projektanta stavby a ostatních profesí. Při nacenění dodavatel VZT bude postupovat podle standardů a upozornění uvedených v kapitolách Standardy a Montáž, provoz, údržba a obsluha zařízení.

1.1 Podklady pro zpracování

Podkladem pro zpracování byly výkresy půdorysů stavební části. Součástí podkladů jsou příslušné zákony a prováděcí vyhlášky, České technické normy a podklady výrobců vzduchotechnických zařízení, zejména:

- Nařízení vlády č.272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 68/2010 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 93/2012 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění nařízení vlády č. 68/2010 Sb.
- Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění Vyhláška 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- Vyhláška č.6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
- Vyhláška č. 48/1982 Sb. Vyhláška ČÚBP, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění vyhlášek: č. 324/1990 Sb. a č. 206/1991 Sb.
- Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií se změnami 318/2012 Sb. a 310/2013 Sb.
- Vyhláška č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie
- Vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov
- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
- ČSN EN 15255 - Tepelné chování budov Výpočet chladicího výkonu pro odvod citelného tepla z místnosti – obecná kritéria a validační postupy (2008)
- Sborník technických řešení Nemocnice s poliklinikou I. a II. typu - Zdravoprojekt Praha (1991)
- Věstník Ministerstva zdravotnictví ČR - částka 5-6 (1992)
- ČSN EN ISO 14644 -1 Čisté prostory a příslušné řízené prostředí - Část 1: Klasifikace čistoty vzduchu
- ČSN 12 7010 - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení (1988)
- ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb (1977)
- Nařízení vlády č. 23/2008 Sb., Vyhláška o technických podmínkách požární ochrany staveb

- ČSN 73 0835 - Požární bezpečnost staveb – budovy zdravotnických zařízení a sociální péče (2006)
- ČSN 73 0872 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení (1979)
- Zahraniční standardy pro navrhování a provoz klimatizace ve zdravotnictví STP 2002
- Vzduchotechnické systémy pro čisté prostory – Operační sály STP 2008
- Metodika návrhu, výroby, montáže, montáže a provozování vzduchotechnických jednotek v hygienickém provedení (ISBN 80-903586-5-9)

Energetické a tepelně technické výpočty pro ekonomický návrh vzduchotechnických zařízení byly realizovány v simulačním software Teruna 1.5

1.2 Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

místo: Třebíč

nadmořská výška: 405 m n m

normální tlak vzduchu : 98,7 kPa

výpočtová teplota vzduchu: léto + 32°C, zima - 17°C, entalpie : léto 64,0kJ/kg s.v.

2 ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ, ZAREGULOVÁNÍ SYSTÉMŮ

Předmětné upravované lékařské provozy jsou situovány v 1. a 2. nadzemním podlaží stávajícího objektu OS. Stavebními úpravami budou dotčena stávající VZT zařízení č. 1 (v této PD označeno 1os), č. 5 (ozn. 5os), č. 10 (ozn. 10os) a č. 13 (ozn. 13os).

Tato PD řeší pouze úpravy potrubních tras a koncových elementů daných VZT zařízení a dle požadavku investora i výměnu stávající nefunkční centrální VZT jednotky z. č. 1. Ostatní zařízení a prostory nejsou nijak posuzovány ani řešeny z hlediska vedení tras, výměny, distribuce vzduchu apod.

Stavební úpravy se v 1.NP týkají zázemí krajního operačního sálu, nové místnosti crash room se zádveřím, a v nečisté části chodby s hygienickým a technickým zázemím, které vznikne místo stávajícího dospávacího pokoje. Ve 2.NP bude nově přesunutý dospávací pokoj se zázemím. Úpravy profese VZT se týkají i 3.NP, kde je umístěna strojovna VZT, ve které se nachází měněná nefunkční VZT jednotka z. č. 1.

Všechny prostory, které to z hlediska zdravotnického, či technologického vyžadují, budou nuceně větrány respektive klimatizovány daným zařízením. VZT a KLM zařízení jsou rozdělena dle jednotlivých funkčních celků a do daných konkrétních zařízení.

Centrální VZT jednotky jsou umístěny ve stávající strojovně VZT v 3.NP. Stavební řešení strojovny bude zachováno stávající.

Hygienická zázemí tvořící určitý funkční celek a vybrané místnosti budou podtlakově odvětrána na střechu či fasádu objektu tak, aby nemohlo dojít ke zpětnému nasátí znehodnoceného vzduchu.

Nové centrální VZT zařízení bude vybaveno snímáním diferenciálního tlaku na ventilátoru a elektronickým přepočtem této difference na napětí (převodník dodávka MaR, trubičky na koncových elementech dodávka VZT). Toto napětí následně umožní pomocí zpětné vazby na jednotlivé frekvenční měniče plynulé řízení vzduchového výkonu (např. pro reakci na zanášení stupňů filtrace a udržování konstantního množství vzduchu), v profesi MaR nebudou osazeny měřicí kříže v potrubních vzduchovodech. Profese VZT v rámci šéfmontáže provede zaregulování systému a nastavení konkrétních množství vzduchu např. Prandtlovou trubicí včetně korekce pro MaR – šéfmontáž je dodávkou VZT jednotek. Součástí dodávky VZT jednotky budou i tepelné termistorové ochrany motoru (vyhodnocovací relé je vždy dodávkou MaR), tlumící manžety, jednotlivé zápachové uzávěry, bezpečností vypínače motorů a distributory páry včetně příslušenství.

Sání čerstvého a výfuk znehodnoceného vzduchu bude zachován stávající.

Ohřev čerstvého přiváděného vzduchu ve výměnících zařízení bude tvořit topná ostrá voda s teplotním spádem 75°C/55°C (požadavek profese UT). Tato bude centrálně připravována – zajistí profese UT. Napojení výměníků na teplou vodu, včetně dodávky příslušných směšovacích okruhů, zajistí profese ÚT. Ovládání zajistí profese MaR.

Vlhčení vzduchu v zimním období bude tvořeno pomocí parního „celonerezového“ zvlhčovače umístěného v dané centrální jednotce. Zvlhčovač bude součástí dodávky jednotky. Dodávka se skládá z parního distributoru včetně trubic, primárního odvodu kondenzátu, kolektoru, manometru a

servopohonu s bezpečnostní funkcí. Pára je připravovaná centrálně – zajistí včetně rozvodů profese ÚT. Napojení výměníků na teplou vodu a parních zvlhčovače na páru zajistí profese ÚT. Ovládání zajistí profese MaR.

Chlazení čerstvého přiváděného vzduchu ve výměníku VZT zařízení bude tvořit studená ostrá voda s teplotním spádem 6/12°C. Tato je centrálně připravovaná ve stávajícím zdroji chladu. Napojení výměníku na studenou vodu, včetně dodávky příslušných regulačních uzlů, zajistí profese chlazení. Ovládání výkonu chlazení na centrálním VZT zajistí profese MaR.

Centrální VZT jednotka bude vybavena zpětným získáváním tepla (jedná se o deskový rekuperátor s min. účinností 50%). Součástí jednotky budou jednotlivé stupně filtrace (dle druhu obsluhovaného prostoru), ohřev čerstvého vzduchu, vodní chladič, vlhčící komora, vodní dohříváč, napojovací pružné manžety, servisní vypínače, zápachové uzávěry pro odvod kondenzátu.

Transport centrální VZT jednotky do stávající strojovny VZT bude tvořen po jednotlivých dílech, které budou následně sestaveny – je uvažováno s místní montáží. Dodavatel VZT prověří možnost transportu VZT jednotky po jednotlivých komorách s ohledem na provoz zdravotnických provozů.

Centrální jednotka bude vybavena jednootáčkovými motory řízenými frekvenčními měniči. Dodávku frekvenčních měničů zajistí profese MaR.

Všechny odvodní a přívodní koncové elementy budou dopojeny zvukově izolační hadicí typu sonoflex přes ruční těsnou regulační klapku daného průměru, která bude osazena na nástavci na potrubí. Ohebné hadice budou připevněny následujícím způsobem: vnitřní část hadice bude přetažena přes nástavec VZT potrubí a uchycena stahovací páskou, poté bude kraj vnitřní části hadice těsně přelepen hliníkovou páskou k nástavci VZT potrubí. Následně bude přetažena i svrchní izolovaná strana hadice a tato bude opět těsně přilepena hliníkovou páskou k nástavci VZT potrubí.

Princip zaregulování všech systémů je následující:

- 1) První stupeň regulace je celkové nastavení vzduchového výkonu daného systému pomocí frekvenčních měničů
- 2) Druhý stupeň regulace – v potrubní síti budou umístěny jednotlivé těsné regulační klapky (hrubé nastavení průtoku vzduchu jednotlivými větvemi)
- 3) Třetí stupeň regulace – regulovatelné náběhové plechy. Ty budou umístěny na každé rozbočce, odbočce a kruhovém nástavci (hrubé nastavení skupin koncových elementů v jednotlivých větvích, případně jednotlivých koncových elementů na nástavcích)
- 4) Čtvrtý stupeň regulace – regulační klapka umístěná na každém nástavci čtyřhranného i kruhového potrubí před ohebnou zvukově izolační hadicí
- 5) Pátý stupeň regulace – každý koncový element je vybaven vlastní regulací pro jemné nastavení požadovaných průtoků vzduchu. Všechny koncové elementy, které mají kruhové připojení, budou dopojeny zvukově izolační hadicí. Délka hadice min. 2m, není-li na výkresu uvedeno jinak.

Jedná se o velmi náročné prostory na zaregulování vzduchových a s tím spojených akustických parametrů. Pro zaregulování systémů je nutno při realizaci vyhradit dostatečný čas. Postup zaregulování systému VZT se ze své podstaty děje metodou iterace (princip pokus / omyl). Při zaregulování je možné použít pro doladění i „plechové“ clony.

Před objednáním centrální VZT jednotky je nutno ověřit její obslužnou stranu dle výkresu s výrobcem.

2.1 Standardy VZT zařízení

Nutný požadovaný standard jednotek hygienického provedení:

Třída filtrace dva stupně filtrace – první stupeň F7, druhý stupeň F9, kapsové filtry. Všechny ventilátory ve všech centrálních VZT jednotkách budou dodány v provedení – radiální ventilátor se spirální skříňí a řemenovým převodem (eliminace pulsního projevu volných oběžných kol s projevem kolísání vzduchového výkonu a akustických projevů v systému VZT). Rámová konstrukce - hliníkové profily AlMgSi0,5, sendvičové panely, demontovatelné zvenku, vnitřní prostor pro instalaci min. 35mm pro potrubí a kabeláž, vnitřní strana hladká, bez šroubů a rámových prvků, obslužné strany celoplošně přístupné díky odnímatelným meziprofilům, zámky a panty mimo proud vzduchu integrovány v profilu rámu, dveře na přetlakové straně s pojistkou, plnoprofilové těsnění v EPDM kvalitě, izolace minerální vlnou, nehořlavá, třída hořlavosti A1. Těsnost pláště reálné jednotky je L1 (EN 1886), tloušťka panelu

oplaštění 60 mm, mechanická stabilita D2, nepulzující panely opláštění s velkou plošnou stabilitou, snáší vysoké bodové zatížení (včetně chůze), koeficient prostupu tepla T2, faktor tepelných mostů TB2, součinitel prostupu tepla panelu $K=0,57 \text{ W/m}^2\text{K}$, míra útlumu skříně 15;27;29;31;31;34;40 dB pro oktávová pásma 125;250;500;1000;2000;4000;8000 Hz. Technické parametry opláštění a jednotky musí být potvrzeny certifikací EUROVENT. Panely opláštění uvnitř i vně zcela hladké bez řezných hran. V jednotkách jsou navrženy těsné deskové výměníky, mezi ohříváč a chladič je vložena volná část a revizní dveře, vyjímání druhého stupně filtrace je tvořené přes tzv. nečistou stranu. Materiál - vnitřní plášť: Aluzinkovaný ocelový plech s vrstvou proti otiskům prstů (FeP02G AZ 185), třída protikoroze ochrany III podle DIN 55928 část 8, vnější plášť: polyesterem pásově povrstvený pozinkovaný ocelový plech - barva RAL 9002 šedobílá. Vlhčení v jednotkách zajištěno elektrickými vyvíječi páry. VZT jednotky budou vybaveny plynulým snímáním dynamického tlaku na těle oběžného kola ventilátoru (soustava dýz) včetně dodávky trubiček. Dodávkou profese MaR bude převodník. Radiální ventilátory se spirální skříní se základovým rámem a pohonem klínovým řemenem. VZT jednotky jsou projektovány s parametry odpovídajícími požadavkům ErP platných v roce 2015. V případě pozdějších nároků souvisejících se změnou požadavků ErP je nutné navržena centrální VZT jednotky technicky posoudit a přeprojektovat (možnost větších rozměrů a jiných návrhových energetických parametrů).

Standard celoročního přímého chlazení typu VRF: systém vybavený soustavou venkovních kondenzačních jednotek spojených do požadovaného chladicího výkonu s garantovaným celoročním provozem v režimu chlazení až do -15°C a s možností celoročního chlazení vybaveného regulací pro zimní provoz až do -20°C . Vnitřní jednotky vybaveny vestavěnými expanzními ventily, systém rozvodu chladu bez rozboček typu „refnet“, systém bude pracovat pouze s odbočkami „typu T“. Vnitřní jednotky budou vybaveny automatickým restartem, systém musí umožnit při poruše vnitřní jednotky funkčnost ostatních jednotek na daném systému, nesmí dojít k odstavení celého systému.

Standard parní vlhčení:

Parní zvlhčovač pro připojení k centrálnímu zdroji sterilní bezzápachové páry pro distribuci páry do VZT potrubí nebo klimajednotky. Je vybaven 1 až 3 horizontálními nerezovými parními trubicemi s mikrotryskami pro rovnoměrnou distribuci páry bez obsahu kondenzátu. Trubice nejsou vyhřívány, aby nedocházelo k tepelným ztrátám a nežádoucímu ohřevu vzduchu. Rotační keramický ventil s absolutní těsností zajišťuje dokonalé uzavření vstupu páry při odstávce VZT zařízení. Lineární charakteristika ventilu umožňuje regulovatelnost přívodu páry v rozsahu 10 až 100%.

Skládá se z:

- tělesa ventilu z nerezů s primárním odvaděčem kondenzátu
- keramického rotačního ventilu s absolutní těsností, s lineární charakteristikou 10 až 100%
- elektrického nebo pneumatického rotačního pohonu pro řízení parního výkonu v rozsahu 10 až 100%
- 1 až 3 nerezových distribučních parních trubic s vestavěnými mikrotryskami pro rovnoměrnou distribuci kondenzátu prosté páry do vzduchu, vestavěný sekundární odvaděč kondenzátu z nerezů (DL40)
- elektrický rotační servopohon s bezpečnostní funkcí, kompletně namontovaný, provozní napětí 24V, pro řídicí signál 0 až 10V
- tlakoměr 0 až 6,0 bar z nerezů
- plovákový odvaděč kondenzátu z nerezů

Standard čistě nástavce:

Čistý nástavec může být umístěn v prostoru samostatně zavěšením např. na stropní konstrukci a integrován do podhledů z různých materiálů. Úprava čelní desky bude přizpůsobena konkrétnímu typu podhledy – lišta, rámeček apod. S filtrační vložkou HEPA filtru zajišťuje filtraci ve třídě H13 dle EN 1822. Použitá filtrační vložka zajišťuje zachyt pevných i kapalných aerosolů, biologických částic (např. bakterie a spory plísní) obsažených v procházející vzdušnině a odolává desinfekčním prostředkům ve formě aerosolů (pasterilu, formaldehydu). Čistý nástavec je zhotoven z ocelového plechu a povrchově je chráněn práškovou barvou v odstínu RAL 9010, která je odolná desinfekčním prostředkům. Do přívodu vzduchu nástavce bude namontována těsná uzavírací klapka. Vzduchotěsné provedení kruhové klapky umožňuje oddělení posledního filtračního stupně (filtrační vložky) od ostatního systému přívodu vzduchu. Tím je umožněna výměna filtrační vložky bez odstavení zařízení. Čistý nástavec je vybaven výústkou – viz položkový výkaz výměr. Těsnost upevnění filtrační vložky v čistém

nástavci lze kontrolovat pomocí zkušební sondy. Dále je zabudována sonda na měření tlakového spádu na filtrační vložce. Počáteční tlaková ztráta HEPA filtrů v čistém stavu je 150Pa. Na každý kruhový nástavec čtyřhranného a kruhového VZT potrubí (před zvukově izolační hadicí) bude osazena těsná regulační klapka daného průměru.

Standard anemostatů:

Jsou požadovány čtyřhranné nebo kruhové krabice s čelní čtyřhrannou nebo kruhovou deskou s osazenými plastovými lamelami. Přívodní anemostaty budou vybaveny nastavitelnými lamelami. Připojovací komora bude vybavena s regulací průtoku vzduchu s osazenou regulační klapkou. Lamely jsou uvažovány černé barvy, čelní deska s odstínem RAL bílý-matný. Připojení každého anemostatu bude provedeno zvukově izolační ohebnou hadicí. Na každý nástavec čtyřhranného a kruhového potrubí (před zvukově izolační hadicí) bude osazena těsná regulační klapka daného průměru.

Systém větrání je rozdělen do čtyř základních typů větrání a klimatizace:

2.2 Stavební větrání

Stavební větrání bude zabezpečovat nucenou výměnu vzduchu v provozních, provozně-technických místnostech a v místnostech hygienického vybavení v souladu s příslušnými hygienickými, zdravotnickými, bezpečnostními, protipožárními předpisy a normami platnými na území České republiky, přitom implicitní hodnoty údajů ve výpočtech dále uvažovaných, jakož i předmětné výpočtové metody jsou převzaty zejména z výše uvedených obecně závazných předpisů a norem.

2.3 Hygienické větrání

Hygienické větrání bude navrženo v úrovni nejméně hygienického minima ve smyslu obecně závazných předpisů. Přitom jako základní principy návrhu projektového řešení jsou přijaty následující podmínky:

- podtlakové větrání je navrženo ve všech místnostech hygienického vybavení objektu (WC, umývárny, úklidové komory apod.)
- úhrada vzduchu bude tvořena z okolních prostorů – větrací a KLM zařízení tvořící funkční celek
- chod zařízení bude v návaznosti na chod centrálního zařízení – samostatné odtahové ventilátory
- rovnotlaké, popřípadě přetlakové větrání bude navrženo v prostorách, u nichž je nežádoucí přísávání vzduchu z okolních místností (chodby, šatny, apod.)
- třída a počet stupňů filtrace přiváděného vzduchu bude určena dle třídy čistoty řešeného prostoru – dva stupně filtrace F7 a F9
- nejvyšší přípustná maximální hladina vnitřního hluku $L_{Amaxp} = 35 - 55 \text{ dB(A)}$ dle druhu provozu a účelu jednotlivých místností

2.4 Klimatizace zdravotnických provozů

Klimatizace (KLM) bude rozdělena do jednotlivých funkčních celků. Všechna zařízení budou pracovat pouze se 100% čerstvého vzduchu – zpětné získávání tepla bude řešeno pomocí deskových výměníků. V daných funkčních celcích bude KLM dle třídy čistoty provozu zajišťovat:

- přívod čerstvého upraveného vzduchu do zdravotnického provozu operačního sálu včetně nejbližšího zázemí, udržování teploty vnitřního vzduchu v zimním období $t_i = +24^\circ\text{C}$, $t_{pmax} = +27^\circ\text{C}$ a v letním období $t_i = +24^\circ\text{C}$, $t_{pmin} = +17^\circ\text{C}$, udržování relativní vlhkosti přiváděného vzduchu $45 \pm 10\%$ v zimním období v referenčním prostoru, s řízenou úpravou relativní vlhkosti v letním období. Parametry přiváděného vzduchu budou nastaveny dle stávajících zvyklostí a zkušeností nemocnice.
- Ostatní dotčená VZT zařízení budou teplotně a vlhkostně řízena dle stávajících parametrů – není řešena úprava systému z hlediska tepelně-vlhkostního mikroklimatu.
- třída a počet stupňů filtrace přiváděného vzduchu bude určena dle třídy čistoty řešeného prostoru – tři stupně filtrace F7, F9, HEPA filtry H13 – čisté prostory jako jsou OS+zázemí, dospávací pokoj
- vzduchový výkon KLM zařízení v uvažovaných prostorách bude navržen tak, aby pracovní rozdíl teplot (rozdíl teploty přiváděného vzduchu a výpočtové teploty vzduchu v interiéru) byl max. dle druhu provozu 6 až 8 K

Přípustné hodnoty hladiny hluku v interiéru pro vybrané obsluhované místnosti jsou navrženy:

▪ operační sály	max. 40 dB/A
▪ zázemí OS	max. 45 dB/A
▪ dospávací pokoj	max. 40 ve dne / 25 v noci dB/A
▪ šatny apod.	max. 55 dB/A
▪ sklady apod.	max. 55 dB/A
▪ umývárny	max. 55 dB/A
▪ chodby	max. 50 dB/A
▪ ostatní	dle druhu provozu max.45 - 55 dB/A
▪ hladina akustického tlaku v exteriéru	max.ve dne 45 / 35 v noci dB/A

Noční doba je mezi 22:00 a 6:00. V této době budou dotčená VZT zařízení provozována v útlumovém režimu, snížení vzduchového výkonu je předpokládáno na cca 50% z plného denního chodu.

Třídy čistoty uvedených prostorů jsou stanoveny dle ČSN EN ISO 14644-1 N = 1 až 9. Veličiny a hodnoty uváděné v ČSN EN ISO 14644 odpovídají americkému standardu FS 209E. Počet částic je udán jež se sledují při vyhodnocení, a to velikost částice $\geq 0,5 \mu\text{m}$ v 1ft^3 hodnoceném vzduchu.

	Třída čistoty N ČSN ISO 14644-1	počet částic dle F.S.209E
▪ aseptický operační sál	7	M5.5 – 10 000
▪ zázemí aseptického sálu	8	M6.5 - 100 000
▪ dospávací pokoj	8	M6.5 - 100 000
▪ zákrokový sál	8	M6.5 - 100 000
▪ čisté zázemí zákrokového sálu	8	M6.5 - 100 000
▪ čisté sklady přístrojů, čisté sklady	8	M6.5 - 100 000
▪ chodby, sklady apod.	> 100 000 pouze dva stupně filtrace F6 a F9	

2.5 Energetické zdroje

Elektrická energie, Tepelná energie

Elektrická energie je uvažována pro pohon elektromotorů VZT zařízení a pro výrobu studené vody v centrálních zdrojích chladu - rozvodná soustava 3 + PEN, 50 Hz, 400V /230V

Pro ohřev a chlazení vzduchu bude sloužit ostrá topná a studená voda s rozsahem pracovních teplot $t_{w1}/t_{w2} = 75/55^\circ\text{C}$ respektive $t_{w1}/t_{w2} = 6/12^\circ\text{C}$. Rozvody topné a studené vody zajistí profese ÚT a chlazení.

Pára

Vlhčení vzduchu bude zajištěno parními zvlhčovači umístěnými v jednotlivých centrálních VZT jednotkách. Příprava páry bude centrální – zajišťuje profese ÚT.

3 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Návrh řešení klimatizace a větrání předmětných prostor vychází ze současných stavebních dispozic, technických možností a požadavků kladených na interní mikroklima v jednotlivých místnostech. Pro rozvod vzduchu se počítá s nízkotlakými systémy. Systémy a jednotlivé funkční celky u „čistých prostorů“ jsou navrženy tak, aby byl trvale zajištěn kaskádový systém přetlaku vzduchu (od prostor s nejvyšší třídou čistoty k nejnižší). Plynulé udržování vzduchového výkonu při zanášení třetího stupně filtrace včetně možnosti komfortního nastavení potřeby daných vzduchových výkonů je ošetřeno frekvenčními měniči na motorech přívodního i odvodního vzduchu daných centrálních jednotek – viz popis v kapitole základní koncepční řešení. Výměny vzduchu v jednotlivých místnostech jsou navrženy podle Sborníku technických řešení Nemocnice s poliklinikou I. a II. typu spolu s uvedenými hyg. předpisy a s výměnami všeobecně používanými – viz Tabulka místností.

Navržená KLM zařízení jsou rozdělena do následujících funkčních celků:

Vzhledem k probíhajícímu provozu zdravotnického zařízení nešlo v době tvorby této PD prověřit veškeré potrubní rozvody v dotčených místnostech. Vedení potrubních tras profese VZT vychází z původní realizační dokumentace zpracované firmou PROFat 11/99. Realizační firma musí při nacenění počítat s nutnými prohlídkami dotčených prostorů a s případnými koordinacími úpravami VZT potrubí.

Zařízení č. 1os – OS septický - endoskopický

V rámci tohoto zařízení se řeší náhrada stávající nefunkční centrální VZT jednotky a úpravy potrubních tras a koncových elementů v nejbližším zázemí OS. Samotné prostory operačního sálu nebudou dotčeny stavebními úpravami, takže i systém VZT v tomto prostoru bude zachován stávající (výměny vzduchu, koncové elementy, VZT prvky). Větrání a klimatizaci příslušného samostatného operačního sálu včetně jeho zázemí bude zajišťovat samostatná centrální VZT jednotka s dvoustupňovou filtrací čerstvého vzduchu F7 a F9, rekuperaci pomocí deskového výměníku tepla (s křížovým prouděním), ohřev a chlazení pomocí vodních výměníků a úpravu relativní vlhkosti v zimě vlhčením parou, v létě je počítáno s řízeným odvlhčováním pomocí vložení dohřívače za chladič v jednotce. V mimopracovní době budou zařízení pracovat v útlumovém režimu (70% vzduchový výkon). Zanášení třetího stupně filtrace je ošetřeno jednootáčkovými motory přívodního a odvodního ventilátoru spolu s frekvenčními měniči (dodávka MaR). Na jednotce je převodník přívodního a odvodního ventilátoru 0 až 10 V pro odečet dopravovaného množství vzduchu (zajistí MaR). Tyto zároveň zajistí možnost zpětného řízení množství dopravovaného vzduchu z nadřazeného systému MaR. Profese VZT v rámci zaregulování systému provede i „reálné nastavení“, hodnoty těchto převodníků a ověří např. Prandtl trubici.

Jednotka bude ve vnitřním hygienickém provedení, umístěna bude ve stávající strojovně VZT v 3.NP na místě současné VZT jednotky. Součástí vybavení jednotky budou tlumící manžety, servisní vypínače a zápachové uzávěry pro odvod kondenzátu na rekuperátoru, chladiči a zvlhčovací komoře. Jednotka bude v provedení na nožičkách, tyto budou podloženy rýhovanou gumou. S ohledem na stávající prostorové nároky je u VZT jednotky uvažováno s místní montáží – dodavatel VZT prověří možnosti transportu VZT jednotky po jednotlivých komorách nebo transportních celcích až bude znám přesný rozsah a technické řešení rekonstrukce objektu včetně dopadu do provozu jednotlivých zdravotnických pracovišť.

Filtrovaný, tepelně a vlhkostně upravený vzduch (teplota přívodního vzduchu dle požadavku $t_p = +17$ až 26°C) bude do obsluhovaných prostor transportován čtyřhranným potrubím z pozinkovaného plechu třídy těsnosti C (nové části VZT rozvodů). Třetí stupeň filtrace H13 bude zajištěn koncovými elementy – čistými nástavci v zázemí. Koncový element v prostoru OS zůstane stávající – je uvažován laminární strop. Odvod znehodnoceného vzduchu z předmětných prostorů bude potrubním rozvodem s osazenými koncovými elementy – odvodními anemostaty. Z prostoru operačních sálů bude zachován stávající odvod - část pod stropem a část u podlahy. Před začátkem demontáží je nutné změřit stávající průtoky a tlakové poměry v obsluhovaných prostorách na celém VZT zařízení. Až poté lze začít s demontážemi a následnými montážemi VZT prvků. Ve strojovně VZT budou před osazením nové VZT jednotky demontovány navazující VZT rozvody včetně již nepotřebných regulátorů v přívodní i odvodní větvi, které slouží k regulaci množství vzduchu pomocí zvyšování tlakové ztráty – tzv. „škrcením“. Nově bude jednotka vybavena moderním řízením průtoků vzduchu pomocí jednootáčkových motorů s frekvenčními měniči. Po osazení nové VZT jednotky bude tato napojena na nové VZT rozvody včetně provedení nových tepelných a protihlukových izolací. Stávající VZT rozvody, které nebudou demontovány, budou v maximální možné míře vyčištěny a desinfikovány odbornou firmou.

Izolace na centrálním VZT systému: přívodní potrubní rozvod bude v daném podlaží ve směru od jednotky do vnitřních prostorů tepelně izolován tvrzenou tepelnou izolací tl.40mm – zabránění kondenzace vodní páry na potrubí v letním období. Umístění centrálních jednotek je ve strojovně VZT, veškeré nové potrubní rozvody budou ve strojovně VZT izolovány tvrzenou protihlukovou izolací tl. 60mm. Potrubí, kde je to z hlediska požární-bezpečnostního řešení vyžadované, budou izolované protipožární izolací s atestem s požadovanou dobou odolnosti.

Jednotka bude napojena na systém rozvodů chladu, tepla a páry - dodávka profese chlazení a ÚT, odvod kondenzátu od sifonů jednotky nad podlahové vpusti bude dodávkou profese ZTI.

Systém nízkotlakého větrání jako celek je navržen jako přetlakový vzhledem k ostatním prostorům. Ovládání a regulaci chodu centrální jednotky zajistí profese MaR. U ovládání systému VZT je uvažováno se stávající logikou měření a regulace.

Zařízení č. 5os – Dospávací pokoj

V rámci tohoto zařízení se řeší přesun prostor dospávacího pokoje z 1.NP do 2.NP stávajícího objektu OS. Na původním místě v 1.NP vznikne technické a hygienické zázemí, které bude z prostorových a technických důvodů obsluhováno po stránce VZT také tímto zařízením. Pro nově budované prostory v 2.NP, které nebyly po stránce VZT nijak obsluhovány, bude vytvořena nová odbočka VZT potrubí ze stávající stoupačky VZT přívodního i odvodního VZT potrubí. Stávající rozvod VZT potrubí v 1.NP bude částečně zachován a bude do něho osazen regulátor proměnlivého průtoku včetně tlumičů hluku před a za tímto regulátorem. Vzduchové výkony, stejně jako tepelně-vlhkostní a akustické mikroklima všech místností, které nejsou dotčeny stavebními úpravami, zůstanou zachovány stávající. Z hlediska VZT není posuzována vhodnost technického řešení stávající VZT jednotky ani systému jako celku. Při místním šetření nebylo ze strany technických zaměstnanců upozorněno na žádné technické problémy nebo nedostatky v tomto VZT systému včetně vzduchových nebo tlakových poměrů v obsluhovaných místnostech.

Stávající centrální VZT jednotka bude zachována včetně všech rozvodů navazujících profesí i MaR. U zařízení dochází pouze k přerozdělení množství vzduchu v jednotlivých místnostech dotčených rekonstrukcí a to tak, že dopravované množství vzduchu v novém stavu je stejné nebo nižší než je ve stávajícím stavu. VZT jednotka vyhovuje v nově navrženém stavu z hlediska vzduchové množství, externí tlakové ztráty i výkonů na jednotlivých vodních výměnících.

Filtrovaný a tepelně upravený vzduch (teplota přívodního vzduchu podle stávajících hodnot) bude do obsluhovaných prostorů transportován čtyřhranným potrubím z pozinkovaného plechu třídy těsnosti C (nové trasy VZT potrubí v 1. i 2.NP). Jako koncové elementy budou v „nečisté“ větvi sloužit přívodní anemostaty s nastavitelnými lamelami, obdélníkové dvouřadé vyústky a talířové ventily. V místnosti dospávacího pokoje budou pro přívod použity čisté nástavce - třetí stupeň filtrace H13 (tl. ztráta v čistém stavu cca 150Pa). Do přívodní větve „nečistých“ koncových elementů bude osazen regulátor variabilního průtoku vzduchu, který zajistí konstantní množství přiváděného vzduchu do obsluhovaných místností vzhledem k zanášení třetího stupně filtrace na „čisté“ větvi s plynulou reakcí na plný a útlumový provoz. Plynulé ovládání škrtkové klapky v regulátoru a řízení množství protékajícího vzduchu zajistí profese MaR ovládním servomotoru klapky a regulátoru pomocí signálu 0-10V respektive napájení 24V. Odvod znehodnoceného vzduchu bude taktéž potrubním rozvodem třídy těsnosti C (nové trasy) s osazenými koncovými elementy – odvodními anemostaty a talířovými ventily. Stávající VZT rozvody, které nebudou demontovány, budou v maximální možné míře vyčištěny a desinfikovány odbornou firmou. Před začátkem demontáží je nutné změřit stávající průtoky a tlakové poměry v obsluhovaných prostorách na celém VZT zařízení. Až poté lze začít s demontážemi a následnými montážemi VZT prvků.

Izolace na centrálním VZT systému: přívodní potrubní rozvod bude v daném podlaží ve směru od jednotky do vnitřního prostoru tepelně izolovaný tvrzenou tepelnou nenasákavou izolací tl.40mm – zabránění kondenzace vodní páry v letním období. Potrubí, kde je to z hlediska požárně-bezpečnostního řešení vyžadované, budou izolované protipožární izolací s atestem s požadovanou dobou odolnosti.

Systém nízkotlakového větrání jako celek je navrhnutý jako mírně přetlakový vzhledem k ostatním prostorům. Stávající ovládání a regulaci zajišťuje profese MaR.

Zařízení č. 10os – Příslušenství operačních sálů 1.NP a 2.NP

V rámci tohoto zařízení se řeší stavební úpravy několika místností v čistém zázemí operačních sálů. Ve většině těchto místností dochází pouze k drobným stavebním úpravám, při kterých jsou zachovány stávající dispozice a výměry místností. Z tohoto důvodu je zachována i celková stávající koncepce daného VZT systému včetně centrální VZT jednotky, potrubních rozvodů, průtoků vzduchu a tepelně vlhkostního a akustického mikroklimatu. Z hlediska VZT není posuzována vhodnost technického řešení stávající VZT jednotky ani systému jako celku. Při místním šetření nebylo ze strany technických zaměstnanců upozorněno na žádné technické problémy nebo nedostatky v tomto VZT systému včetně vzduchových nebo tlakových poměrů v obsluhovaných místnostech.

Stávající centrální VZT jednotka bude zachována včetně všech rozvodů navazujících profesí i MaR. U zařízení dochází pouze k přerozdělení množství vzduchu v jednotlivých místnostech dotčených rekonstrukcí a to tak, že dopravované množství vzduchu v novém stavu je stejné nebo nižší než je ve stávajícím stavu. VZT jednotka vyhovuje v nově navrženém stavu z hlediska vzduchové množství, externí tlakové ztráty i výkonů na jednotlivých vodních výměnících.

V prostoru 1.NP, který ve stávajícím stavu obsluhuje toto zařízení, vznikne nová místnost crash room se zádveřím. Vzhledem k novým účelům místností došlo k podstatnému navýšení intenzity výměny vzduchu a s tím spojené vyšší průtoky vzduchu. Stávající VZT jednotka č. 10 není schopna toto potřebné navýšení pokrýt. Z těchto důvodů budou tyto prostory obsluhovány novou centrální VZT jednotkou 4.01 umístěnou v nově budovaném objektu PCHO. Tato jednotka obsluhuje v objektu PCHO expektační pokoje (čisté prostory), takže je svým charakterem (technické provedení, třídy filtrace, tepelně-vlhkostní parametry apod.) vhodná i k obsluze těchto dvou čistých prostor.

Filtrovaný a tepelně upravený vzduch (teplota přívodního vzduchu podle stávajících hodnot) bude do obsluhovaných prostorů transportován čtyřhranným potrubím z pozinkovaného plechu třídy těsnosti C (nové trasy VZT potrubí v 1. i 2.NP). Jako koncové elementy budou pro přívod použity čisté nástavce - třetí stupeň filtrace H13 (tl. ztráta v čistém stavu cca 150Pa). Odvod znehodnoceného vzduchu bude taktéž potrubním rozvodem třídy těsnosti C (nové trasy) s osazenými koncovými elementy – odvodními anemostaty. Stávající VZT rozvody, které nebudou demontovány, budou v maximální možné míře vyčištěny a desinfikovány odbornou firmou. Před začátkem demontáží je nutné změřit stávající průtoky a tlakové poměry v obsluhovaných prostorách na celém VZT zařízení. Až poté lze začít s demontážemi a následnými montážemi VZT prvků.

Izolace na centrálním VZT systému: přívodní potrubní rozvod bude v daném podlaží ve směru od jednotky do vnitřního prostoru tepelně izolovaný tvrzenou tepelnou nenasákavou izolací tl.40mm – zabránění kondenzace vodní páry v letním období. Potrubí, kde je to z hlediska požárně-bezpečnostního řešení vyžadované, budou izolované protipožární izolací s atestem s požadovanou dobou odolnosti.

Systém nízkotlakového větrání jako celek je navrhnutý jako mírně přetlakový vzhledem k ostatním prostorům. Stávající ovládání a regulaci zajišťuje profese MaR.

Zařízení č. 13os - Požární větrání

V rámci tohoto stávajícího zařízení se řeší stavební úpravy několika místností. S ohledem na požadavky zpracovatele PBR nelze již využít toto stávající požární větrání pro větrání více požárních úseků (současný stav).

Zařízení tak bude zachováno pouze pro větrání chodby 2.23 v 2.NP, kde se nebudou řešit žádné stavební úpravy. Stávající potrubní ventilátor bude demontován a bude nahrazen novým včetně nového dopojení na VZT potrubí.

Potrubní rozvod zůstane zachován včetně koncových elementů v obsluhované místnosti. Odbočka ze stoupacího potrubí pro místnosti v 1.NP bude v úrovni 2.NP zaslepena.

Spouštění požární VZT je uvažováno stávající.

Zařízení č. 13A,B,C - Požární větrání

Jedná se o přívod čerstvého vzduchu do prostoru crash roomu, chodeb v 1. a 2.NP s vybranými přilehlými místnostmi (udané specialistou PBR) v množství 10 nebo 15násobné výměny prostoru za hodinu. Přívod vzduchu je řešen pomocí potrubního ventilátoru (vždy jeden samostatný ventilátor pro danou skupinu obsluhovaných místností v rámci jednoho požárního úseku) umístěného v podhledu obsluhované místnosti. Sání čerstvého vzduchu je tvořeno přes samotížnou nasávací žaluzii z fasády objektu. Z důvodu maximálního zamezení promrzání v zimním období jsou navíc v sacím i výfukovém potrubí osazeny uzavírací těsné klapky se servopohonem – vždy dvě těsné uzavírací servoklapky u jednoho ventilátoru.

V případě požadavku z EPS na větrání daného prostoru dojde k otevření uzavíracích klapek se servopohonem (dodávka MaR) a ke spuštění ventilátorů 13A.01, 13B.01 a 13C.01 – zajistí profese silnoproud. Chod ventilátoru bude po dobu nejméně 30 min.

Pro transport vzduchu je použito čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu. Jako přívodní koncový element je použita dvouřadá přívodní vyústka.

4 NÁROKY NA ENERGIE

K zajištění chodu větracích a klimatizačních zařízení je třeba zabezpečit následující zdroje energií:

Viz nedílná příloha technické zprávy: **Přehled výkonů po zařízeních**

5 MĚŘENÍ A REGULACE, PROTIMRAZOVÁ OCHRANA

Navržená nová vzduchotechnická a klimatizační jednotka bude řízena a regulována samostatným systémem měření a regulace – profese MaR.

- ovládání chodu ventilátorů, silové napájení ovládaných zařízení
- regulace teploty vzduchu řízením výkonu teplovodního ohřívače v zimním období – vlečná regulace (směšování)
- regulace teploty vzduchu řízením výkonu vodního chladiče v letním období (rozdělování)
- řízené zimní dovlhčování - ovládání parního zvlhčovače
- řízené letní odvlhčování (regulace výkonu dohřívače)
- umístění teplotních a vlhkostních čidel podle požadavku (refer. místnosti apod.)
- řízení účinnosti deskového výměníku nastavováním obtokové klapky
- ovládání uzavíracích klapek na jednotce včetně dodání servopohonů
- protimrazová ochrana teplovodního výměníku – měření na straně vzduchu i vody.
- Při poklesnutí teploty
 - 1.-vypnutí ventilátoru, 2.-uzavření klapek, 3.-otevření třicestného ventilu, 4.-spuštění čerpadla
- signalizace bezporuchového chodu ventilátorů pomocí diferenčního snímače tlaku
- plynulá regulace výkonu ventilátorů na přívodu i odvodu vzhledem ke stupni zanášení filtrů (frekvenční měniče), snímání a zajištění konstantního průtoku vzduchu na přívodu i odvodu zařízení - napojení se na převodník ventilátorů u každé VZT jednotky
- dodávka a napojení frekvenčních měničů
- dodávka převodníku statického tlaku na řídicí napětí – odečítání hodnoty průtoku vzduchu na dané VZT jednotce (přívod / odvod)
- snímání zanášení třetího stupně filtrace (je vždy u daného zařízení vybrán čistý nástavec), signalizace zanesení filtrů
- ovládání regulátoru proměnlivého průtoku vzduchu u zař. č. 5os na základě zanášení čistých nástavců na „čisté“ větvi
- poruchová signalizace, připojení regulace a signalizace všech zařízení na velící centralizované stanoviště
- zajištění požadovaných současností chodu jednotlivých zařízení v příslušných funkčních celcích
- signalizace požárních klapek (Z / O) – podružná signalizace polohy na panel požárních klapek dodání a ovládání servopohonů k uzavíracím klapkám VZT

6 NÁROKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESI

6.1 Stavební úpravy:

- otvory pro prostupy vzduchovodů včetně zapravení a odklizení sutě
- odkrytí a demontáž podhledů místností dotčených montáží VZT systémů
- obložení a dotěsnění prostupů VZT potrubí izolačními protiotřesovými hmotami v rámci zapravení
- dotěsnění a oplechování prostupů střešní konstrukcí
- zajištění případných nátěrů VZT prvků umístěných na fasádě, či střeše objektu (architektonické ztvárnění)
- stavební, výpomocné práce
- zřízení revizních otvorů pro přístup k ventilátorům, regulačním a požárním klapkám nerozebíratelných částech podhledu

6.2 Silnoproud:

- silové napojení a spouštění zařízení dle tabulek výkonů
- silové napojení a spouštění požárních ventilátorů ze zálohového zdroje včetně otevření uzavíracích klapek, chod ventilátorů musí být zajištěn po dobu 30 minut
- silové napojení rozvaděčů MaR
- všechny centrální jednotky (motory) jsou vybaveny vlastní tepelnou ochranou PTC termistorem, vyhodnocovací relé je podle koordinace dodávkou silnoproudu/MaR
- tepelná ochrana napájených zařízení dle tabulek výkonů
- napojení deblokačních (servisních) vypínačů na centrálních VZT jednotkách
- uzavírání PK pomocí servopohonu 230V – viz tabulka PK
- opatření el. zařízení výstražnými štítky dle ČSN ISO 3864
- elektrická zařízení budou připojena dle ČSN 332180, 332190, 332000-1, 332000-4-46, 332000-5-537

6.3 ÚT, CHL:

- připojení ohřívače a chladiče centrálních VZT jednotek na topnou a chladnou vodu (včetně příslušných směšovacích a rozdělovacích okruhů)
- zřízení rozvodů teplé a studené vody

6.4 ZTI:

- odvod kondenzátu od chladiče, výměníku ZZT a komory parního zvlhčovače centrálních jednotek ve strojvnách VZT, včetně svodu od sifonů nad podlahové vpustě (sifon dodávka VZT)
- odvod kondenzátu od primárního odvodu kondenzátu parního distributoru nad podlahovou vpustí

7 PROTIHLUKOVÁ A PROTIOTŘESOVÁ OPATŘENÍ

Ve strojvně VZT i v ostatních prostorech nedotčených stavebními úpravami budou zachována stávající protihluková a protiotřesová opatření. Do rozvodných tras potrubí budou vloženy tlumiče hluku, které zabrání nadměrnému šíření hluku od ventilátorů do větraných místností. Tyto tlumiče budou osazeny jak v přívodních, tak odvodních trasách všech vzduchovodů. Vzduchovody budou protihlukově izolovány od zdroje hluku za jednotlivé tlumiče jak na sání, tak na výtlačku. Veškeré točivé stroje (jednotky, ventilátory) budou pružně uloženy za účelem zmenšení vibrací přenášejících se stavebními konstrukcemi – stavitelné nohy budou podloženy rýhovanou gumou. Veškeré vzduchovody budou napojeny na ventilátory přes tlumicí vložky nebo ohebné zvukově izolované potrubí. Potrubí bude na závěsech podloženo tlumicí gumou. Všechny prostupy VZT potrubí stavebními konstrukcemi budou obloženy a dotěsněny izolací – dodávka stavby.

8 IZOLACE A NÁTĚRY

Jsou navrženy tvrzené izolace hlukové, protipožární a tepelné. Ve výkresové části PD jsou uvažované izolace zobrazeny na výkresech. Tepelná izolace tl. 60 mm bude zároveň plnit funkci hlukové. Požárně budou izolovány potrubní rozvody přecházející přes samostatný požární úsek, místa na potrubních rozvodech pro doizolování představené požární klapky před požárně dělicí konstrukcí a to tak, že patřičná část vzduchovodu bude chráněna izolací s požadovanou dobou odolnosti.

Tvrzená tepelná minerální vlna - šířka izolace 40mm

souč.tepelné vodivosti 0,04W/m²K

Tvrzená tepelně-hluková - šířka izolace 60mm

souč.zvukové pohltivosti 0,81

Požární - požární odolnost 45 min

V případě použití jiného druhu izolací je nutné se řídit uvedenými parametry. Nátěry nejsou uvažovány. Všechny protidešťové žaluzie budou tvořeny z pozinkovaného plechu – možnost nátěru – architektonické řešení dodávka stavby.

9 PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ

V prostorech nedotčených stavebními úpravami budou zachována stávající protipožární opatření. Do nových vzduchovodů procházejících stavební konstrukcí ohraničující určitý požární úsek budou vřazeny protipožární klapky, zabraňující v případě požáru v některém požárním úseku jeho šíření do dalších úseků nebo na celý objekt. V případech, kdy nebude protipožární klapku možno osadit do požárně dělící konstrukce, bude potrubí mezi touto konstrukcí a protipožární klapkou opatřeno izolací s požadovanou dobou odolnosti. Osazené požární klapky budou v provedení se servopohonem 230V a se signalizací polohy. Všechny otvory po osazení PK budou požárně dotěsněny. Ke klapkám budou zajištěny přístupy pro následné revize – nutná koordinace se stavební profesí v průběhu realizace výstavby.

Veškeré protipožární ucpávky jsou součástí dodávky PBR stavby – viz PD profese PBR.

V případě požárního poplachu (signál z EPS) dojde k vypnutí vzduchotechnických systémů běžné VZT a budou spuštěny systémy požárního větrání.

EPS bude ovládat VZT následujícím způsobem:

- na signál EPS bude vypnuta veškerá provozní VZT
- na signál EPS bude spuštěno požární větrání
- logika ovládání PK a vypínání provozní VZT je dána projektem PBR – koordinace dotčených profesí EPS, silnoproud, MaR
- ke kolaudaci bude doložena revize PK včetně jejich požárních odolností dle zákona 22/98, odolnosti izolací potrubí, včetně oprávnění montážních firem apod. Veškeré PK budou pro možnost kontroly a následných revizí označeny čísly.

Podle 23/2008 Sb. §9 Technická zařízení:

- na vzduchovodech bude viditelně vyznačen směr proudění vzduchu, a zda potrubí slouží k výfuku nebo sání
- v případě požadavku na požární odolnost prostupu musí být tento prostup zřetelně označen štítkem obsahujícím informace o: požární odolnosti, druhu nebo typu ucpávky, datu provedení, firmě adrese a jméně zhotovitele a označení výrobce systému

10 MONTÁŽ, PROVOZ, ÚDRŽBA A OBSLUHA ZAŘÍZENÍ

- Realizační firma v rámci své dodávky provede rozpis VZT potrubí pro výrobní a montážní účely (rozdělení vzduchovodů na jednotlivé tvarovky a roury včetně potřebných „doměrů“)
- **Rozvody VZT budou instalovány před ostatními profesemi – prostorové nároky**
- **Při realizace dodavatel VZT bude provádět doplňkovou koordinační činnost potrubních rozvodů VZT s ostatními profesemi, při zpracování PD byla provedena koordinace svítidel a koncových elementů VZT, koordinaci rozvodů jednotlivých profesí včetně VZT byla prováděna GP (stavební část) – viz koordinační výkresy stavby**
- Všechny protidešťové žaluzie budou tvořeny z pozinkovaného plechu, či plastu připravenými k případnému nátěru – architektonické řešení dodávka stavby
- Při montáži požárních klapek budou zajištěny přístupy pro následné revize – nutná opětovná koordinace se stavební profesí v průběhu realizace výstavby
- Osazení centrálních VZT a KLM jednotek bude provedeno na podložky z rýhované gumy
- Při zaregulování systémů VZT s motory ovládanými frekvenčními měniči je nutné nastavení požadovaných vzduchových výkonů koordinovat s profesí MaR – např. pomocí prandtlové trubice
- Vzhledem k čitelnosti a orientaci na výkresech, budou profesí stavební částí zpracovány koordinační výkresy všech profesí, při montáži je třeba kontrolovat polohu rozvodů VZT dle koordinačních výkresů stavby
- Spodní hrana vzduchovodů uvedená na výkresech je uvažována od čisté podlahy místností
- Montáž všech VZT zařízení bude provedena odbornou montážní firmou. Navržená VZT zařízení budou montována podle montážních předpisů jednotlivých VZT prvků. Trasy vzduchovodů obsluhující „čisté prostory“ budou provedeny ve třídě těsnosti C, ostatní vzduchovody centrálních VZT systémů budou ve třídě B. VZT potrubí pro decentrální systémy větrání technických a

hygienických místností budou ve třídě těsnosti A. Lemy potrubí a rohovníky přírubových spojů budou utěsněny trvale pružným polyuretanovým tmelem

- Všechny odbočky, rozbočky a nástavce na čtyřhranných potrubních rozvodech budou vybaveny náběhovými plechy – třetí stupeň regulace
- Připojení koncových elementů pro přívod i odvod vzduchu bude proveden tepelně izolovanými hadicemi typu Sonoflex
- Na každém nástavci na čtyřhranném nebo kruhovém potrubí bude před zvukově izolační ohebnou hadicí umístěna těsná regulační klapka daného průměru.
- Přesné umístění koncových elementů VZT v jednotlivých podhledových rastrech je uvedeno na koordinačních výkresech ve stavební části – nutná koordinace při realizaci
- Při montáži musí být dodržována veškerá bezpečnostní opatření dle platných předpisů. Veškerá zařízení musí být po montáži vyzkoušena a zaregulována. Při zaregulování vzduchotechnických systémů bude postupováno v součinnosti s profesí MaR. Uživatel musí být řádně seznámen s funkcí, provozem a údržbou zařízení
- VZT zařízení, seřízená a odevzdaná do trvalého provozu, smí být obsluhována pouze řádně zaškolenými pracovníky, a to dle provozních předpisů dodavatelů vzduchotechnických zařízení, pokud není v PD uvedeno jinak. Při provozu odpovídá za bezpečnost práce provozovatel. Všechny podmínky pro bezpečnou práci musí být uvedeny v provozním řádu. Vypracování provozního řádu včetně zaškolení obsluhy zajistí dodavatel.
- VZT zařízení musí být pravidelně kontrolována, čištěna a udržována stále v provozuschopném stavu. Okolí zařízení musí být vždy čisté a přístupné pro snadnou kontrolu a bezpečnou obsluhu nebo údržbu. Vizualně bude hygienická účinnost provozu (filtrační části) jednotlivých KLM zařízení kontrolována nejméně jednou týdně, v rámci profese MaR bude kontrolováno zanášení jednotlivých stupňů filtrace (prostřednictvím měření tlakové difference filtru). O kontrolách a údržbě musí být veden záznam a jejich frekvence bude určena v provozním řádu – zajistí dodavatel
- Výměna dílčích prvků vzduchotechnických zařízení a následné nakládání s nimi (likvidace filtrů apod.) bude prováděna podle předpisů jednotlivých výrobců
- Navržená VZT a KLM zařízení budou řízena a regulována samostatným systémem měření a regulace – profese MaR. Údržbu a kontrolu nad chodem zařízení budou zajišťovat techničtí pracovníci nemocnice, kteří musí být pro tuto činnost zaškoleni.
- Kvalita čistých prostorů bude před uvedením do provozu prokázána protokolárním měřením. Postupy používány v České republice pro kvalifikaci čistých prostorů jsou uvedeny v předpisu IES-RP- CC006 -2 „Testování čistých prostorů“. Základní testy úzce souvisejí s klasifikací čistých prostor vzhledem k množství částic podle normy FED-STD-209E. Jedná se o následující testy:
- Testy rychlosti, objemu a rovnoměrnosti průtoku vzduchu. Testy defektoskopie a netěsnosti montáže filtračních vložek HEPA nebo ULPA. Měření koncentrace částic v prostoru, Test udržování přetlaku v prostoru. Případné další testy vyžádané hygienickou stanicí (např. aeroskopické měření - limity chemických, fyzikálních a biologických parametrů v ovzduší, měření akustických parametrů systémů VZT ve vybraných vnitřních prostorách) uvedené v podmínkách pro kolaudaci stavby. O provedených měřeních bude vypracován protokol a vystaveno osvědčení.

11 ZÁVĚR

Navržené větrací a klimatizační zařízení splňuje nároky kladené na provoz daného typu a charakteru. V obsluhovaných prostorách zajistí pohodu prostředí požadovanou předpisy s ohledem na technické možnosti a požadavky GP a investora.

[illegible]

TABULKA MÍSTNOSTÍ		Nemocnice Třebíč OS - úpravy				Hlavní zařízení		Vedlejší zař.
		plocha	sv. výška	objem	výměna	přívod	odvod	
	název místnosti	A (m2)	H (m)	V (m3)	(x/h)	m3/h	m3/h	
Zařízení č. 1os - OS septický - endoskopický								
OS105	Operační sál	31,9	3,00	95,7	24	2 400	1 500	
OS104	Příprava pacienta	25,7	3,00	77,1	10	700	700	
						3 100	2 200	
Zařízení č. 5os - Dospávací pokoj								
OS108	Očista pacienta	5,35	2,70	14,4	15	150	0	zč 4.03 200
OS110	UT - Rozvodna	17,05	2,50	42,6	2	50	0	50
OS115	Čistící místnost	3,6	2,70	9,7	15	100	0	150
OS116	Úklid	4,95	2,50	12,4	10	0	0	100
OS117	Chodba	9,25	2,80	25,9	4	250	0	
1.60	WC (invalidé)	3,24	2,80	9,1	10	0	0	100
OS204	Dospávací pokoj	72,65	3,00	218,0	12	2 600	2 400	
OS205	Sklad	3	3,00	9,0	5	0	50	
OS206	Zádveří WC	2,3	3,00	6,9		0	0	
OS207	WC	1,4	3,00	4,2		0	0	
						3 150	2 450	600
Zařízení č. 10os - Příslušenství operačních sálů 1.NP a 2.NP								
1.01	Čistá chodba, zásob.	50,08	2,80	140,2	4	600	400	
1.07	Umýv. Lékařů	11,58	3,00	34,7	7	250	350	
1.10	Materiál	11,34	3,00	34,0	7	250	200	
1.11	Přístroje	13,23	3,00	39,7	6	250	200	
1.12	Očista end. a op. de	11,18	3,00	33,5	7	250	350	
1.16	Umýv. lékařů	10,98	3,00	32,9	7	250	350	
1.21	Denní místnost pers.	6,83	2,70	18,4	5	100	150	
1.22	Chodba čistá	57,9	2,80	162,1	4	650	100	
OS103	Filtr	5,45	3,00	16,4	8	150	175	
OS102	Řídicí místnost, protokol	8,25	3,00	24,8	10	250	150	
1.26	Překlad pacienta	13,13	3,00	39,4	7	280	180	
1.29	Mater., zásobování	11,52	3,00	34,6	8	280	180	
1.30	Šatna 1	7,8	3,00	23,4	10	250	150	
1.31	Šatna 2	10,95	3,00	32,9	7	250	250	
1.32	Sociální zařízení	5,6	3,00	16,8	12	0	200	
1.33	WC	1,28	3,00	3,8	25	0	100	
1.34	Šatna 1	6,62	3,00	19,9	12	250	150	
1.35	Šatna 2	10,08	3,00	30,2	8	250	250	
1.36	Sociální zařízení	5,14	3,00	15,4	13	0	200	
1.37	WC	1,28	3,00	3,8	25	0	100	
1.38	Čistící místnost	16,94	3,00	50,8	5	250	0	
1.39	Nečisté prádlo	8,12	2,70	21,9	11	0	250	
1.40	Úklid	5,54	2,70	15,0	6	0	100	
2.01	Čistá chodba	40,85	3,00	122,6	4	500	300	
2.10	Umýv. lékařů	11,22	3,00	33,7	7	250	350	
2.12	Přístroje	20,88	3,00	62,6	6	400	300	
2.13	Očista desek	9,91	3,00	29,7	8	250	350	
2.18	Umýv. lékařů	10,98	3,00	32,9	7	250	350	
2.23	Chodba čistá	70,24	2,90	203,7	4	750	200	
2.24	Lékaři	18,81	3,00	56,4	7	400	400	
2.25	Sestry	23,5	3,00	70,5	6	450	450	
2.26	Pomoc. personál	9,06	3,00	27,2	6	180	180	
OS203	Vrchní sestra	8,25	3,00	24,8	10	280	150	
2.28	Překlad pacienta	13,13	3,00	39,4	7	280	180	
2.31	Materiál, sklad	11,52	3,00	34,6	8	280	180	
2.32	Šatna 1	7,8	3,00	23,4	11	250	150	

TABULKA MÍSTNOSTÍ		Nemocnice Třebíč OS - úpravy				Hlavní zařízení		Vedlejší zař.
		plocha	sv. výška	objem	výměna	přívod	odvod	
	název místnosti	A (m2)	H (m)	V (m3)	(x/h)	m3/h	m3/h	
2.33	Šatna 2	10,95	3,00	32,9	8	250	250	
2.34	Soc. zařízení	5,06	3,00	15,2	13	0	200	
2.35	WC	1,28	3,00	3,8	25	0	100	
2.36	Šatna 1	6,62	3,00	19,9	12	250	150	
2.37	Šatna 2	10,08	3,00	30,2	8	250	250	
2.38	Soc. zařízení	5,14	3,00	15,4	13	0	200	
2.39	WC	1,28	3,00	3,8	25	0	100	
2.40	Čistící místnost	9,19	3,00	27,6	10	0	300	
2.41	Úklid	6,82	3,00	20,5	5	0	100	
						10 080	9 725	
Zařízení č. 13os - Požární větrání								
2.23	Chodba čistá	70,24	3,00	210,7	10	2 200	0	
						2 200	0	
Zařízení č. 13A - Požární větrání crash room								
OS106	Crash room	37,75	3,00	113,3	15	1 700	0	
						1 700	0	
Zařízení č. 13B - Požární větrání v 1.NP								
OS102	Říd. místo, protokol	8,25	3,00	24,8	10	250	0	
1.26	Překlad pacienta	13,13	3,00	39,4	10	400	0	
OS101	Chodba	69,05	2,80	193,3	10	2 000	0	
OS107	Zádveří	22,7	3,00	68,1	10	700	0	
						3 350	0	
Zařízení č. 13C - Požární větrání v 2.NP								
OS203	Vrchní sestra	8,25	3,00	24,8	15	400	0	
2.28	Překlad pacienta	13,13	3,00	39,4	15	600	0	
OS202	Chodba	52,9	3,00	158,7	15	2 400	0	
						3 400	0	

Zařízení č. Pozice	Nemocnice Třebíč - pavilon OS	Ventilátor			Elektrická energie				Ohřev			Chlazení			Kondenzát na výměnících	Spotřeba páry	Ovládání Poznámka
		Množství vzduchu	Externí tlak	Počet	Elektrický příkon jednotkový	Elektrický proud jednotkový	Elektrický příkon celkem	Napětí/ frekvence	Topný výkon 75/55°C	Průtok topné vody	Tlaková ztráta výměníku	Chladicí výkon 6/12°C	Průtok chladicí vody	Tlaková ztráta výměníku			
		m3/h	Pa	ks	kW	A	kW	V / Hz	kW	kg/h	kPa	kW	kg/h	kPa	kg/h	kg/h	
1os	Zařízení č. 1 - OS septický - endoskopický																
1os.01	Centrální jednotka (přívod. ventilátor)	P	3 100	900	1	4,00	7,8	4	3x400/50								je ovládaný tlačítkem pro FM - MaR
3.NP	vodní ohříváč, tp= 28°C, p řípojení DN32	P							22,9	983,3	1,50						MaR
	vodní chladič, tp = 14°C, p řípojení DN40	P										27,0	3861,7	3,8	12		MaR
	vodní dohříváč, z 14°C na 22°C, p řípojení DN32	P							8,3	715,2	1,60						MaR
	odvod. ventilátor	O	2 400	750	1	1,50	3,05	1,5	3x400/50								je ovládaný tlačítkem pro FM - MaR
	výměník ZZT, mc=kg	P/O															MaR
	celonerezový parní zvlhčovač včetně přísl., RH=45%	P	3 100		1									2,5 bar	10	35	MaR
1os.02	Zrušení regulátorů průtoku na přívodní i odvodní větví											VZT přereguluje systém na základě nových průtoků - součinnost MaR					po projednání s technikou nemocnice - VZT demontuje, MaR zruší ovládání
5os	Zařízení č. 5 - Dospávací pokoj																
5os.01	Centrální jednotka (přívod. ventilátor)	P	3 150	900	1	3,00	7,1	3,00	3x400/50	spád 90/70							stávající ovládání chodu
3.NP	vodní předehříváč	P							21,0								stávající ovládání chodu
	vodní ohříváč	P							16,0								stávající ovládání chodu
	vodní chladič	P										20,5					stávající ovládání chodu
	odvod. ventilátor	O	2 450	500	1	1,30	3,1	1,30	3x400/50								stávající ovládání chodu
	výměník ZZT	P/O															stávající ovládání chodu
5.02	Regulátor variabilního průtoku OPTIMA-S 350x150	P		1								VZT přereguluje systém na základě nových průtoků - součinnost MaR					napájení servomotoru DC24V včetně ovládání regulátoru signálem 0-10V zajistí MaR
1.NP	(nový regulátor pro "špinavou" větev v 1.NP)			1	provozní stav - plný vzd.výkon, 2.provozní stav - útlumový vzd.výkon, 3.provozní stav - plný vzd.výkon, 4.provozní stav - útlumový vzd.výkon												špinavou reakce (špinavou) dle zanášení čistého nástavce v OS204
10os	Zařízení č. 10 - Příslušenství operačních sálů 1.NP a 2.NP																
10os.01	Centrální jednotka (přívod. ventilátor)	P	10 080	900	1	8,50	18	8,50	3x400/50	spád 90/70							stávající ovládání chodu
3.NP	vodní předehříváč	P							73,0								stávající ovládání chodu
	vodní ohříváč	P							44,0								stávající ovládání chodu
	vodní chladič	P										58,6					stávající ovládání chodu
	odvod. Ventilátor	O	9 725	500	1	5,50	12	5,50	3x400/50								stávající ovládání chodu
	výměník ZZT	P/O															stávající ovládání chodu
												VZT přereguluje systém na základě nových průtoků - součinnost MaR					
13os	Zařízení č. 13os - Požární větrání																
13os.01	Radiální potrubní ventilátor	P	2 200	600	1	3,78	6,8	3,78	3x400/50								stávající ovládání chodu
	u ventilátoru nesmí být zapojena termoochrana											VZT přereguluje systém na základě nových průtoků - nepůjde-li systém přeregulovat, bude osazen nový ventilátor					
13A	Zařízení č. 13A - Požární větrání crash room																
13A.01	Radiální potrubní ventilátor	P	1 700	420	1	1,05	5,1	1,05	230/50			spouštění silnoproud na základě signálu z EPS. Chod ventilátoru min. 30 minut					Ventilátor bude napojen na záložní zdroj
	u ventilátoru nesmí být zapojena termoochrana																Uzavírací klapka ovládaná servopohonem
13A.02	Uzavírací klapka ovládaná servopohonem			2								profese silnoproud zajistí otevření - uzavírací klapky (servopohon na 230V dává MaR) na signál z EPS					
13B	Zařízení č. 13B - Požární větrání v 1.NP																
13B.01	Radiální potrubní ventilátor	P	3 350	460	1	2,46	4,1	2,46	3x400/50			spouštění silnoproud na základě signálu z EPS. Chod ventilátoru min. 30 minut					Ventilátor bude napojen na záložní zdroj
	u ventilátoru nesmí být zapojena termoochrana																

Zařízení č. Pozice		Ventilátor			Elektrická energie				Ohřev			Chlazení			Kondenzát na vyměňicích	Spotřeba páry	Ovládání Poznámka
		Množství vzduchu	Externí tlak	Počet	Elektrický příkon jednotkový	Elektrický proud jednotkový	Elektrický příkon celkem	Napětí / frekvence	Topný výkon 75/55°C	Průtok topné vody	Tlaková ztráta výměníku	Chladicí výkon 6/12°C	Průtok chladicí vody	Tlaková ztráta výměníku			
	Nemocnice Třebíč - pavilon OS	m3/h	Pa	ks	kW	A	kW	V / Hz	kW	kg/h	kPa	kW	kg/h	kPa	kg/h	kg/h	
13B.02	Uzavírací klapka ovládaná servopohonem			2					profese silnoproud zajistí otv			tvěření uzavírací klapky (servo			ohon na 230V d		dávka MaR) na signál z EPS
13C	Zařízení č. 13C - Požární větrání v 2.NP																
13C.01	Radiální potrubní ventilátor	P	3 400	460	1	2,46	4,1	2,46	3x400/50		spouštění	í silnoproud na základě sig			álu z EPS. Chod		ventilátoru min. 30 minut
	u ventilátoru nesmí být zapojena termoochrana																Ventilátor bude napojen na záložní zdroj
13C.02	Uzavírací klapka ovládaná servopohonem			2					profese silnoproud zajistí otv			tvěření uzavírací klapky (servo			ohon na 230V d		dávka MaR) na signál z EPS

Pozn. Parametry klimatu : zima -17°C, x=1g/kg léto +3 2°C, 64kJ/kg

- Všechny centrální jednotky (motory) jsou vybaveny vlastní tepelnou ochranou PTC termistorem, vyhodnocovací relé je dodávkou MaR motory ovládané fr.měníči - fr.měníče dodávka MaR, na každé VZT jednotce servisní vypínač - součást jednotky
- Součástí každé VZT jednotky jsou i tlumicí manžety, zápachové uzávěry a v případě řízení vlhkosti přiváděného vzduchu v zimním období i parní distributor včetně trubic, primárního odvodu kondenzátu, kolektoru, manometru a servopohonu s bezpečnostní funkcí
- Odvody kondezátu od jednotlivých zápachových uzávěr na centrálních VZT jednotkách bude dodávkou profese ZTI - odvod nad podlahové vpustě
- Profese ZTI rovněž provede odvod kondezátu od jednotlivých vnitřních oběhových jednotek FCU a přímého chlazení a to přes zápachové uzávěry (dodávka ZTI)

