

### OBSAH

- 1 - Úvod
- 2.- Základní koncepční řešení
- 3.- Popis technického řešení
- 4 - Nároky na energie
- 5 - Protihluková a proti otřesová opatření
- 6 - Měření a regulace, proti mrazová ochrana
- 7 - Izolace, nátěry
- 8 - Nároky na spolu související profese
- 9 - Protipožární opatření
- 10 - Vliv na životní prostředí
- 11 - Závěr

### 1. ÚVOD

Předmětem řešení projektu je větrání a chlazení vybraných rekonstruovaných prostor Nemocnice Milosrdných bratří Brno tak, aby byla zajištěna pohoda prostředí a současně byly zajištěny předepsané hodnoty hygienického množství čerstvého vzduchu.

#### 1.1. Podklady pro zpracování

Podkladem pro zpracování projektu, byly půdorysy a řezy stavební části objektu v měřítku 1:50, objednatelem zadané požadavky spolu s doplňujícími skutečnostmi z konzultačních a koordinačních jednání s generálním projektantem a zpracovateli ostatních profesí.

#### 1.2. Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

místo	:	Polní 3, 639 00 Brno
nadmořská výška	:	220 m.n.m
normální tlak vzduchu	:	9,89 kPa
výpočtová teplota vzduchu	- léto	+ 32°C
	- zima	- 15°C
entalpie	- léto	65,1 kJ kg <sup>-1</sup>
	- zima	-12,5 kJ kg <sup>-1</sup>
Relativní vlhkost	- zima	90%
	- léto	40%
Absolutní vlhkost	- zima	1,1 gkg <sup>-1</sup>
	- léto	17,7 gkg <sup>-1</sup>

### 2. ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ

#### 1. Stavební větrání

Stavební větrání bude zabezpečovat nucenou výměnu vzduchu v částí pokojů, sociálního zázemí a provozně-technických místnostech 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 níže uvedených obecně závazných předpisů a norem:

- ČSN EN 15665/Z1 (127021) Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov
- Vyhláška č. 6/2003 Sb. Vyhláška, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
- ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- ČSN 73 0331-1 Energetická náročnost budov
- Nařízení vlády č. 361/2007 ze dne 12. prosince 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Nařízení vlády č. 272/2011 ze dne 24.8.2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška ze dne 16. prosince 2002, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb (Sbírka zákonů č.6/2003)
- Vyhláška č. 137/2004 Sb. ze dne 17. března 2004 o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných (se změnami 602/2006 Sb.)
- ČSN 06 0210 Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění
- ČSN 12 7010 Navrhování větracích a klimatizačních zařízení (1988)
- ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (leden 1985)
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty
- ČSN 73 0872 Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
- ČSN 73 0532 Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků
- ČSN 73 0549 Tepelně technické vlastnosti konstrukcí a budov. Výpočtové metody
- ČSN EN 15251 „Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, teplotního prostředí, osvětlení a akustiky“.
- ČSN EN 16798-3 „Energetická náročnost budov – Větrání budov – Část 3: Větrání nebytových budov – základní požadavky na větrací a klimatizační systémy“.
- ČSN 73 0542 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a budov, vlastnosti materiálů a konstrukcí
- ČSN EN 378-1+A1 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla - Bezpečnostní a environmentální požadavky - Část 1: Základní požadavky, definice, klasifikace a kritéria volby
- ČSN 73 4301 Obytné budovy
- ČSN 73 5305 Administrativní budovy a prostory
- prof. Ing. Jaroslav Chyský, CSc., Prof. Ing. Karel Hemzal, CSc. a kol.: Větrání a klimatizace. Nakladatelství BOLIT – B press Brno 1993
- Prof. Ing. Jiří Vaverka, DrSc.; Doc. Ing. Josef Chybík, CSc., Prof. Ing. František Mrlík, DrSc. – Stavební fyzika 2. Vysoké učení technické v Brně, nakladatelství VUTIUM Brno 2000

#### 2. Hygienické větrání

Hygienické větrání bude navrženo v úrovni nejméně hygienického minima ve smyslu výše uvedených 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 a pod.) a u místností skladového a technického zázemí
- řízené letní odvlhčování a zimní dovlhčování vzduchu není uvažováno
- nejvyšší přípustná maximální hladina vnitřního hluku  $L_{Amaxp} = 30 - 60 \text{ dB(A)}$  dle druhu provozu a účelu jednotlivých místností
- v řešeném objektu budou zajištěny tyto minimální výměny čerstvého vzduchu

Sklady a technické místnosti	min. 1x/h(objem místnosti)
WC	50m <sup>3</sup> /h
Sprchy	150m <sup>3</sup> /h
Personál	70m <sup>3</sup> /h
Klienti	min. 33m <sup>3</sup> /h

### 1.2. Energetické zdroje

#### 1. Tepelná energie, elektrická energie

Elektrická energie je uvažována pro pohon elektromotorů VZT zařízení.

- rozvodná soustava 3 + PEN, 50 Hz, 400V /230V
- ochrana před dotykovým napětím základní

### 3. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

#### Popis jednotlivých zařízení

#### Zařízení č. 1 – Chlazení/topení lůžkového oddělení 2.NP

Pro chlazení/přítápění vybraných prostor byl zvolen systém přímého chlazení/topení typu VRV, kdy venkovní kondenzační jednotka je v provedení tepelné čerpadlo typu Mini VRV  $Q_{ch}/Q_t = 33,5/37,5 \text{ kW}$ . Konkrétní technické parametry viz. tabulka výkonů. Venkovní kondenzační jednotka je pak umístěna na ocelové konstrukci (dodávka stavby) na střeše objektu. Namrzání případného ledu na konstrukci v rámci v topném režimu bude řešeno odporovým drátem (dodávka Si). Přesné umístění jednotky bude stanoveno přímo na místě s ohledem na stávající zařízení stavbou.

Vnitřní jednotky jsou pak řešeny nástěnnými jednotkami v kombinaci s pod omítkovými boxy.

Odvod kondenzátu z vnitřních jednotek je řešen profesí ZTI, kdy na kanalizaci je nutné potrubí napojit přes proti zápachový uzavěr suchý kuličkový s min. výškovým rozdílem od paty jednotky 150mm pro zvednutí kuličky!

Rozvody chladiva a přidružených komunikačních kabelů bude veden nad podhledy + v rámci stávající šachty. S ohledem na požárně bezpečnostní hledisko bude chladivo R410.

Spouštění a ovládání zařízení zajišťuje profese MaR: - kabelové ovladače

#### Zařízení č. 2 – Větrání lůžkového oddělení

Pro nucené větrání vybraných prostor bude doplněn stávající rozvod centrální VZT, kdy v rámci doplnění se uvažuje z částečnou revizí napojovaných rozvodů + z celkovým přeregulováním stávajících tras. Kdy celkový vzdušný výkon byl odečten v rámci původní projektové dokumentace.

Samotný systém větrání jednotlivých pokojů je pak řešen tak, že přívod čerstvého upraveného vzduchu zajišťují přívodní dvouřadé vyústky. Odvod odpadního vzduchu je následně řešen z prostoru sociálního zázemí talířovými odvodními ventily. Rozvody jak přívodního tak odvodního vzduchu nejsou osazeny samostatnou regulací z důvodu respektování původní dokumentace. V případě, že v rámci stavby bude po odkrytí rozvodů zjištěna neshoda s původní dokumentací v podobě osazení regulačních prvků na jednotlivé větve budou tyto prvky po konzultaci s projektantem VZT případně doplněny!

Rozvody vzduchu jsou řešeny ocelovým hranatým potrubím + SPIRO potrubím kruhovým v kombinaci s pružnými hadicemi umístěným nad sádkartonovou konstrukcí stropu.

**S ohledem na to, že se jedná o rekonstrukci stávajících prostor a v době zhotovení projektové dokumentace nebyl jasný rozsah ani trasy stávajících rozvodů a konstrukcí, bude přesná poloha a tvar rozvodů upravena v rámci stavby po odkrytí stávajících podhledů a odstranění nefunkčních stávajících rozvodů! Změnu tras případně úprava polohy distribučních elementů by měla být vždy odsouhlasena.**

Rozsah tepelných izolací viz. výkresová dokumentace.

Spouštění a ovládání zařízení zajišťuje profese MaR, který bude zabezpečovat všechny potřebné funkce:

- Ovládání větrání bude v rámci stávajícího systému bez doplnění

#### 4. NÁROKY NA ENERGIE

Nároky na energie pro jednotlivá zařízení jsou uvedeny v souhrnné tabulce, jenž je přílohou této zprávy.

#### 5. PROTIHLUKOVÁ A PROTITŘESOVÁ OPATŘENÍ

Maximální hladiny hluku vznikajícího provozem vzduchotechnického a chladicího zařízení nepřekročí ve větraných místnostech, v místnostech s nimi sousedících, ani ve venkovním prostoru limitní hodnoty určené v souladu s Nařízením vlády 272/2011 Sb.

Pro splnění uvedených hlukových limitů jsou navržena následující protihluková opatření:

- tlumiče hluku instalovány do potrubí oddělující jednotlivé provozy v podobě akustických pružných hadic napojujících koncové prvky
- zařízení, která jsou zdrojem vibrací v souvislosti s jejich funkcí, budou instalována na izolátorech chvění, silentblocích apod;
- potrubí a vzduchovody budou zavěšeny pomocí systémových závěsů s pružným uložením (např.s gumovou výstelkou);
- v místě prostupu potrubí stavební konstrukcí bude vzniklý prostor mezi vzduchovodem a stavební konstrukcí vyplněn minerální plstí, trvale pružným požárním tmelem apod.

#### 6. MĚŘENÍ A REGULACE, PROTIMRAZOVÁ OCHRANA

- MaR zajišťuje plné řízení a ovládání všech zařízení VZT a chlazení.
- Konkrétní nároky viz popis jednotlivých zařízení.

### 7. IZOLACE A NÁTĚRY

#### Izolace.

Parametry materiálů izolací:

Tepelně zvukové	šířka izolace 25mm	souč.tepelné vodivosti	min. 0,037W/m²K
-----------------	--------------------	------------------------	-----------------

#### Nátěry

- Bez nároků
- Pouze na základě nově vzniklého požadavku v rámci stavby

### 8. NÁROKY NA SPOLUSOUVISEJÍCÍ PROFESE

#### Stavební úpravy:

- obložení a dotěsnění prostupů VZT potrubí izolačními protiotřesovými popř. protipožárními hmotami v rámci zapravení
- stavební, výpomocné práce
- provedení veškerých prostupů pro trasy vzduchovodů; tyto otvory budou o 50 mm symetricky větší na každou stranu, než je jmenovitý otvor potrubí a odklizení sutě
- zajištění odpovídajících dopravních cest nejen pro první namontování zařízení klimatizace a vzduchotechniky, ale i pro pravidelnou údržbu, servis a opravy zařízení
- provedení akustických úprav při uložení ventilátorů a větracích a chladících jednotek dle akustické studie (nepřenášení vibrací do stavby, zamezení akustických mostů apod.)
- zajištění vertikálních šachet, nik a kanálů pro rozvod vzduchu
- zajištění přístupu k požárním klapkám, regulačním klapkám, regulátorů průtoku a ostatním prvkům vyžadující pravidelný servis tak, aby byla možná údržba dle standardů investora ( v případě že se nalézají nad nově budovaným podhledem)
- zajištění ocelových plošin nebo betonových podstavců pro umístění chladících zařízení a jejich obsluhu na střeše objektu a přilehlém terénu,
- zajištění řádného osvětlení pro montáž, údržbu a servis zařízení
- obložení a dotěsnění prostupů VZT a potrubí chlazení izolačními protiotřesovými popř. protipožárními hmotami v rámci zapravení

#### Silnoproud:

V rámci montáže silnoproudých zařízení je nutno provést dle požadavků tabulky výkonů:

- zapojení elektromotorů chladících zařízení a jejich ovládání
- uzemnění zařízení
- silové napojení je nutno provést ve vazbě s M+R

#### ZTI

- Odvod kondenzátu VZT jednotky + vnitřních chladících jednotek – napojeno na kanalizaci přes protizápachový uzávěr suchý kuličkový!!

### 9. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ

Protipožární opatření pasivního rázu, budou spočívat především:

- Při průchodu požárně dělicí konstrukcí bude potrubí o průřezu větším než 0,04 m<sup>2</sup> opatřeno požární klapkou příslušné požární odolnosti. V tomto projektu se předpokládá použití požárních klapek s termoelektrickým spouštěním a se signalizací polohy listu klapky. Rovněž požární stěnové uzávěry osazené na požárních předělech prodejní plochy budou vybaveny servopohonem a ovládány od EPS.
- V případě, že potrubí pouze vedlejším požárním úsekem prochází, aniž by do tohoto úseku ústilo, je tento úsek potrubí opatřen protipožární izolací příslušné odolnosti. Požární izolace příslušné požární odolnosti je použita i v těchto případech, pokud požární klapku není možno osadit přímo do požárního předělu z důvodů stavebních, provozních či obsluhy; v tomto případě je tento úsek mezi požárním předělem a požární klapkou požárně izolován na požární odolnost použité klapky.
- V případě, že potrubí procházející požárním předělem má menší průřez než 0,04 m<sup>2</sup> a vzdálenost k dalšímu takovému potrubí je větší než 0,5 m, nejsou žádná protipožární opatření nutná. To neplatí, pokud se jedná o větrací otvory v požárně dělicí konstrukci únikových cest nebo do prodejní plochy.
- Veškeré prostory instalací vedené přes předěly budou opatřeny požárními ucpávkami.
- Veškeré protipožární manžety a protipožární zapravení prostupů bude dodávkou stavby.

### 10. VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Vliv vzduchotechnických a chladících zařízení na životní prostředí se projeví především v oblasti hluku. Zařízení budou navržena tak, aby splňovala i v celkovém součtu požadavky nařízení vlády ze dne 24. srpna 2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací (Sbírka zákonů č. 272/2011).

Koncentrace škodlivin ve vyfukovaném vzduchu nepřekračují povolené hodnoty a neovlivní životní prostředí v okolí objektu.

#### **Prostředky ke snížení vibrací a přenosu hluku**

Z důvodu zabránění přenosu vibrací od vzduchotechnických a klimatizačních zařízení jsou předpokládána následující antivibrační opatření:

- zařízení, která jsou zdrojem nežádoucích vibrací a otřesů budou uložena na kovových, či pryžových izolátorech chvění
- potrubí budou na závěsech od stavební konstrukce pružně odděleny, jednotky a ventilátory budou od potrubní sítě odděleny pružnými dilatačními vložkami
- v prostupech stavebních konstrukcí bude vzduchotechnické a ostatní potrubí od stavební konstrukce pružně odděleno (např. obalením pružným materiálem).

Dále pro snížení vlastní hlučnosti zařízení budou přijata následující opatření:

- do potrubních sítí a vzduchotechnických kanálů budou umístěny tlumiče hluku, přičemž hluk bude eliminován v místě zdroje tzn., že tlumiče budou umístovány v těsné blízkosti ventilátorů
- zařízení budou dimenzována ve středních partiích výkonových polí i pro maximální průtok

#### **Opatření proti šíření škodlivých látek a hluku mimo objekt**

Z hlediska vlivu stavby na životní opatření lze toto posuzovat z následujících hledisek:

- a) dopady, působící na okolní prostředí vlivem umístění stavby, v dané lokalitě a jejich působení je stále po dobu využívání dané stavby (např. hluk či emise některých látek)
- b) dopady, působící nahodile vznikající především při provozních haváriích určitých provozně technologických celků.

ad) a) Z hlediska emisí některých látek lze uvažovat pachy od provozu sociálních zázemí, které jsou v tomto případě v celkovém odváděném objemu zcela zanedbatelné. Ostatní případné pachy s ohledem na obsluhovaný prostor nepředstavují žádné zdravotní ani jiné zatížení, ale i přesto budou odvedeny na fasádu objektu, do které neústí žádné okenní otvory.

ad) b) Z hlediska úniku škodlivých látek v případě provozních havárií je nutno uvažovat:

- únik chladiva při poruše chladících kompresorových jednotek. Pro omezení vlivu unikajícího chladiva budou použity chladicí jednotky s náplní ekologickými chladivými mající minimální vliv na životní prostředí
- vznik velmi škodlivých látek v případě požáru. Pro omezení tohoto vlivu při výběru zařízení a jejich komponentů bude použito takových materiálů, u kterých při případném požáru vzniká minimum toxických látek.

### 11. ZÁVĚR

Navržené větrací a chladicí zařízení splňuje nároky kladené na provoz budovy daného typu a charakteru. Celoročně zabezpečuje v daných místnostech optimální pohodu prostředí při zabezpečení maximální hospodárnosti provozu těchto zařízení.