

VZDUCHOTECHNIKA

Příloha VZ - 1

1. Úvodem

Úkolem dokumentace pro stavební řízení bylo navrhnout vzduchotechnické, resp. klimatizační zařízení na akci „**Nová magnetická rezonance včetně sanace zájmového objektu Krajské zdravotní a.s. – Nemocnice Chomutov, oz.**“.

Při posuzování objektu a konečném návrhu rozsahu vzduchotechnického/klimatizačního zařízení byly respektovány příslušné normy, hygienické předpisy a požadavky investora. Vzduchotechnické/klimatizační zařízení bylo navrženo pro místnosti, jejichž charakter z hlediska provozu, event. dispozice v objektu vylučuje přirozené větrání, nebo kde je přirozené větrání nedostačující. Množství větracího vzduchu bylo stanoveno s ohledem na přípustnou koncentraci škodlivin v ovzduší.

Obecné požadavky :

- čerstvý přiváděný vzduch bude filtrován, vlhčen a ohříván nebo chlazen
- větrací jednotky budou s potrubím propojeny přes pružné vložky
- zařízení bude vybaveno tlumiči hluku tak, aby vnitřní i vnější hluk vyhovoval hygienickým požadavkům
- zařízení bude navrženo s ohledem na co největší úspory energií při jeho provozu

Použité podklady :

- stavební výkresy v digitální podobě
- požadavky dodavatelů technologie MR
- vyhláška 503/2006Sb
- vyhláška 499/2006Sb o dokumentaci staveb se změnami 62/2013Sb
- zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví
- nařízení vlády č.361/2007Sb. ze dne 24.12.2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- nařízení vlády č.272/2011 Sb. ze dne 24.8.2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- ČSN 73 0872
- ČSN 73 0802
- ČSN 73 0548

2. Základní údaje a parametry ovzduší

Nadmořská výška	340,00 m n. m.
Výpočtová teplota venkovní letní	+32°C
Výpočtová teplota zimní	-15°C
Entalpie vzduchu letní	67kJ.kg ⁻¹
Absolutní vlhkost vzduchu v létě	13g.kg ⁻¹

3. Technické řešení

Vzduchotechnické zařízení je členěné na 7 samostatných zařízení. Jedno provozní zařízení obsahuje buď kompletní zařízení pro přívod a odvod vzduchu, klimatizaci, nebo pouze pro odvod vzduchu. V dalším textu je uveden seznam provozních zařízení s popisem hlavního charakteru provozu.

Zařízení 1 – vyšetřovna MR : navrhuje se teplovzdušné větrání s nuceným přívodem a odvodem vzduchu s přichlázováním a zvlhčováním vzduchu. Výměna vzduchu je navržena $x=15xh^{-1}$, zařízení bude pracovat se 100% čerstvého vzduchu.

Požadované parametry vzduchu :

teplota vzduchu v zimě $t_i = +20^{\circ}\text{C} - +24^{\circ}\text{C}$
teplota vzduchu v létě $t_i = +26^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
relativní vlhkost vzduchu 40-60%

Jako hlavní prvek pro přívod vzduchu je navržena sestava větrací jednotky TERNO-REA v podstropním provedení s nasáváním čerstvého vzduchu z obvodové zdi, Jako hlavní prvek pro odvod vzduchu je navržena ventilátorová komora TERNO-REA v podstropním provedení s výfukem zkaženého vzduchu vedeným do obvodové zdi. Obě potrubí budou na venkovní straně objektu ukončeny vždy protidešťovou žaluzií.

Sestava jednotky pro přívod vzduchu :

- filtrační komora
- ventilátorová komora
- komora elektrického ohřívače
- komora přímého výparníku
- komora zvlhčovače

Zařízení bude vybaveno regulačními klapkami s automatickým stavěním na sání čerstvého resp. na výfuku zkaženého vzduchu a bude doplněno tlumiči hluku.

Pro zvlhčování vzduchu je navržen parní zvlhčovač s elektrodovým vyvíječem pro pitnou vodu, který vyrábí sterilní, zápachu a minerálů prostou páru o atmosférickém tlaku. Parní zvlhčovač bude osazen na zdi poblíž přívodní jednotky. Zvlhčovač bude vybaven vyvíjecí nádobou, kterou je třeba pravidelně odkalovat, aby nedošlo k nepřípustnému nárůstu proudu. Odkaluje se automaticky určité množství vody, které je nahrazováno čerstvou vodou – zajišťuje odkalovací čerpadlo. Distribuce páry bude zajišťována nerezovou parní distribuční trubicí pro rozptýlení vodní páry v potrubí.

Parametry zařízení :

$Q_{LP} = 1400\text{m}^3\text{h}^{-1}$, $P = 1,1\text{kW}/400\text{V}$, $Q_t = 16\text{kW(EO)}$, $Q_{ch} = 5,5\text{kW}$,
příkon pro zvlhčování $P=6,0\text{kW}/230\text{V}$ pro parní výkon $\text{max.}8\text{kg h}^{-1}$

$Q_{LO} = 1400\text{m}^3\text{h}^{-1}$

$P = 0,6\text{kW}/400\text{V} ??$

Upravený vzduch bude přiváděn do vyšetřovny přes dřevěný rámeček (přírubu) 600x200mm, zabudovaný do stínící kabiny. Odvod vzduchu bude proveden dvěma potrubími. Jedno potrubí 600x200 bude určeno pro odvod vzduchu z vyšetřovny MR přes dřevěný rámeček (přírubu) 600x200mm, zabudovaný do stínící kabiny, druhé potrubí 200x200 bude určeno pro odvod vzduchu přes vlastní magnet – cívku magnetu přes dřevěný rámeček (přírubu) 200x200mm, zabudovaný do stínící kabiny. Propojení bude provedeno ohebnou hadicí d125mm (dodávka technologie). Všechny rámečky budou osazeny ve výšce cca 2100mm nad podlahou.

V kabině MR bude zajištěn rovnotlak, který je nutný pro správnou funkci stroje.

Ovládání zařízení zajistí automatická regulace - R+M není součástí projektu VZT., bude řešeno samostatným projektem.

Venkovní kondenzační jednotka FRIMEC F5CLY 50 A1RC 1f ($Q_{ch} = 6,5\text{kW}$) pro přímý výparník jednotky bude umístěna na obvodové zdi ve venkovním prostoru a s výparníkem bude propojena Cu potrubím.

Parametry kondenzační jednotky :

$Q_{ch} = 6,5\text{kW}$ $P = 2,3\text{kW}/230\text{V}$

Pro eliminaci tepelných zisků od technologie ($Q_{ch} = 3\text{kW}$) je pro vyšetřovnu navržena klimatizace se split-systémem s vnitřní klimatizační jednotkou v nástěnném provedení typu LG E12EM.NSW o chladicím výkonu $Q_{ch} = 0,9/3,5/4,04\text{kW}$. Venkovní kondenzační jednotka LG E12EM.UA3 bude osazena na konzolách na obvodové zdi.

Parametry klimatizačního zařízení :

$Q_{ch} = 0,9/3,5/4,04\text{kW} \dots Q_t = 0,89/3,8/5,1\text{kW}$ $P = 1,12\text{kW}/230\text{V}$

Zařízení 2 – technika MRT : pro eliminaci tepelných zisků od technologie ($Q_{ch} = 15\text{kW}$) je navržena klimatizace dvěma split-systémy s vnitřními klimatizačními jednotkami v nástěnném provedení typu LG UJ30 NV2 o chladicím výkonu $Q_{ch} = 3,5/7,8/8,5\text{kW}$. Dvě venkovní kondenzační jednotky typu LG UU30W U44 budou osazeny na konzolách na obvodové zdi. Ovládání pomocí infra ovladače.

Parametry klimatizačního zařízení :

$Q_{ch} = 3,5/7,8/8,5\text{kW}$, $Q_t = 4/8,4/9,2\text{kW} \dots 2x$ $P = 2,46\text{kW}/230\text{V} \dots 2x$

Zařízení 3 – zázemí + ultrazvuk + čekárna : je navržené teplovzdušné větrání s nuceným přívodem a odvodem vzduchu s rekuperací odváděného tepla a přichlazením vzduchu v letním období.

Bylo uvažováno s výměnou vzduchu :
- v zázemí $x = 5\text{h}^{-1}$ ($Q_v = 790\text{m}^3\text{h}^{-1}$)
- v místnosti ultrazvuku $x = 5\text{h}^{-1}$ ($Q_v = 252\text{m}^3\text{h}^{-1}$)
- v čekárně $x = 4\text{h}^{-1}$ ($Q_v = 258\text{m}^3\text{h}^{-1}$),
celkové množství větracího vzduchu $Q_v = 1300\text{m}^3\text{h}^{-1}$

Jako hlavní prvek je navržena větrací jednotka Duplex-1500 Multi-Eco-B - konfigurace 10/1 s protiproudým rekuperačním výměníkem (účinnost rekuperace min.92%) a přímým chladičem. Jednotka bude vybavena by-passem přiváděného vzduchu pro letní období a bude doplněna externím elektrickým ohřívacem vzduchu EPO-V 315/3,0. Větrací jednotka Duplex v parapetním provedení bude instalovaná v 1.PP. Sání čerstvého výfuk zkaženého vzduchu bude provedené přes protidešťové žaluzie v obvodové zdi objektu.

Popis větrací jednotky : Kompaktní větrací jednotka Duplex-1500 Multi-Eco-B obsahuje ve společné skříni dva nezávisle řízené EC ventilátory s dozadu zahnutými lopatkami, vysoce účinný protiproudý rekuperační výměník tepla s velkou teplosměnnou plochou, výsuvné filtry přiváděného a odváděného vzduchu a odvodňovací nerezovou vanu. Čelní otevírací dveře zajišťují snadný přístup ke všem agregátům a filtrům. Jednotka bude doplněna potrubími pro svody kondenzátu 2x \varnothing 32mm přes sifon o min. výšce 150mm do kanalizace. Životnost motorů za běžných provozních podmínek dosahuje 35 až 45 tisíc hodin trvalého provozu bez údržby. Životnost vestavěných výměníků je prakticky neomezená, čištění kompaktních bloků se provádí vysunutím z vodících lišt a propláchnutím teplou vodou s detergentem teploty max.80°C. Perioda doporučeného čištění výměníku s oboustranně předsazenými filtry je asi 30 až 50 tisíc provozních hodin.

Ovládání zařízení zajistí automatická regulace - R+M není součástí projektu VZT., bude řešeno samostatným projektem. Váha jednotky cca 280kg.

Větrací jednotka splňuje požadavky Evropských norem :

- charakteristiky pláště dle EN 1886
- EC motory dle ErP 2016, ErP 2018
- Hygienické požadavky dle VDI 6022
- Požadavky Nařízení komise EU č.1253/2014 (Ecodesign)

Parametry větrací jednotky : $Q_{LP} = 1300\text{m}^3\text{h}^{-1}$, $Q_{LO} = 1300\text{m}^3\text{h}^{-1}$, $P = 2 \times 0,34\text{kW}/230\text{V}$, $Q_t = 3\text{kW}$ (EO), $Q_{ch} = 6,49\text{kW}$

Venkovní kondenzační jednotka typu LG UU30W U44 pro přichlazování vzduchu v letním období bude umístěna na obvodové zdi ve venkovním prostoru a s výparníkem bude propojena Cu potrubím.

Parametry kondenzační jednotky :

$Q_{ch} = 6,54\text{kW}$ $P = 2,3\text{kW}/230\text{V}$

Provozní režimy :

- v zimním období pracuje jednotka v rovnotlakém režimu s rekuperací, čímž účinně využívá odpadní teplo,

- při letním provozu s by passem se klapka by-passu jednotky přepne na režim bez rekuperace, tím se zamezí nežádoucímu přehřívání přiváděného vzduchu a je umožněno předchlazení budovy (nočním provozem),

- při letním provozu s přichlazováním vzduchu je uvedena v chod kondenzační jednotka.

Zařízení 4 – klimatizace ovladovny : pro eliminaci tepelných zisků od vnitřních zdrojů tepla ($Q_{ch} = 2-3\text{kW}$) je navržena klimatizace se split-systémem s vnitřní klimatizační jednotkou v kazetovém provedení typu LG CT12W NR2 o chladicím výkonu $Q_{ch} = 1,4/3,4/3,7\text{kW}$. Venkovní kondenzační jednotka typu LG UU 12W ULD bude osazena na konzolách na obvodové zdi. Součástí dodávky bude čerpadlo kondenzátu pro dopravní výšku 70mm a kabelový ovladač.

Parametry klimatizačního zařízení :

$Q_{ch} = 1,4/3,4/3,7\text{kW}$, $Q_t = 1,4/4,0/4,4\text{kW}$

$P = 1,1\text{kW}/230\text{V}$

Zařízení 5 – hygienická zařízení m.č.105, 106, 107 : je navržen nucený odvod vzduchu, bylo uvažováno s výměnou vzduchu $q_v = \text{min. } 50\text{m}^3\text{h}^{-1}$ na WC a $q_v = \text{min. } 30\text{m}^3\text{h}^{-1}$ na umyvadlo. Jako hlavní prvek je navržen potrubní ventilátor Mixvent-TD-500/160 -T ($Q_{LO} = 200\text{m}^3\text{h}^{-1}$, $P = 70\text{W}/230\text{V}$). Ventilátor bude vybaven časovým doběhem. Výfuk znehodnoceného vzduchu bude veden do obvodové zdi objektu, kde se osadí samočinná žaluzie. Cirkulace vzduchu bude zajištěna dveřními mřížkami nebo mřížkou pod stropem.

Zařízení 6 – úklidová komora m.č.105, 106, 107 : je navržen nucený odvod vzduchu, bylo uvažováno s výměnou vzduchu $q_v = \text{min. } 150\text{m}^3\text{h}^{-1}$. Jako hlavní prvek je navržen nástěnný radiální ventilátor EB250-t ($Q_{LO} = 150\text{m}^3\text{h}^{-1}$, $P = 110\text{W}/230\text{V}$). Ventilátor bude vybaven časovým doběhem. Výfuk znehodnoceného vzduchu bude veden do obvodové zdi objektu, kde se osadí samočinná žaluzie. Pro zajištění cirkulace vzduchu bude osazena dveřní mřížka.

Zařízení 7 – výrobek chladicí vody : pro uzavřený chladicí okruh technologie MR je navržen výrobek chladicí vody – CHILLER – YORK o chladicím výkonu $Q_{ch} = \text{min. } 40\text{kW}$. Chladicí voda bude přivedena plastovým potrubím d2" do místnosti MRT, další rozvody chladicí vody budou součástí dodávky technologie. Teplota chladicí vody 6/12°C. Do místnosti MRT bude zajištěn alternativní přívod pitné vody z vodovodního řadu (bude řešeno v projektu ZTI).

Pro osazení výrobku je nutný betonový základ o výšce min.100mm (váha chilleru min. 511kg), doporučuje se ochránit zařízení zábranou proti přístupu nepovolaným osobám. Propojení výrobku s návrhem armatur bude řešeno v projektu ZTI.

4. Zvlhčování vzduchu

Předepsaná relativní vlhkost vzduchu bude zajištěna parním zvlhčovačem s elektrodovým vyvíječem pro pitnou vodu, který vyrábí sterilní, zápachu a minerálů prostou páru o atmosférickém tlaku. Parní zvlhčovač bude osazen na zdi poblíž přívodní jednotky. Distribuce páry bude zajišťována nerezovou parní distribuční trubicí pro rozptýlení vodní páry v potrubí. Přívod vody pro zvlhčovač a jeho připojení na odpad přes sifon bude řešeno v projektu ZTI.

5. Potrubí

Je navržené potrubí

- a) z pozinkovaného plechu dle ON 12 0405 čtyřhranné,
- b) kruhové SPIRO,

Mokrý potrubí přívodu vzduchu pro vyšetřovnu a prostory zázemí bude provedené jako vodotěsné a bude těsněné gumou. Dispozice potrubí je zřejmá z výkresové části dokumentace. Závěsy potrubí, jejich druh a montáž budou upřesněny montážní firmou a provedou se při montáži.

6. Ochrana stavby proti požáru

Při návrhu vzduchotechnického zařízení bude respektována ČSN 73 0872 a požadavky *Projektu požární ochrany*. Při prostupu požárně-dělicí konstrukcí jsou do potrubí navrženy požární klapky, požární ventil, nebo bude část potrubí opatřena požární izolací.

7. Distribuční elementy

Jako koncové distribuční elementy jsou navrženy vířivé anemostaty a talířové ventily.

Systém provětrávání jednotlivých místností je zřejmý z výkresové části dokumentace. Rychlosti vzduchu v koncových elementech byly stanoveny s ohledem na dosah proudu vzduchu.

8. Akustická opatření

Do potrubí se navrhuje tlumiče hluku tak, aby hladina hluku ve větraných místnostech nepřekročila povolenou hladinu hluku. Potrubí budou k větracím jednotkám připojené přes tlumící vložky.

9. Strojovna vzduchotechniky

Samostatná strojovna vzduchotechniky není navrhovaná. Hlavní prvky budou umístěné ve větraných místnostech nebo poblíž větraných místností.

10. Izolace

- a) tepelnou izolací tl.20mm s obalem ALU pletivem budou opatřeny potrubní rozvody upraveného vzduchu pro zařízení 1 a 3
- b) tepelnou izolací tl.40mm s obalem ALU pletivem budou opatřeny potrubní rozvody v 1.PP a potrubí sání studeného vzduchu v 1NP včetně potrubí výfuku vzduchu vždy minimálně 2m od obvodové zdi směrem do objektu.
- c) Protihlukovou izolací tl.80mm s obalem ALU pletivem nebo fólií budou opatřeny potrubní rozvody pro zař. 1 za tlumiče hluku ke zdi směrem do větraných místností, včetně tlumičů hluku

11. Požadavky na profese :

- 11.1 Elektroinstalace :** připojení hlavních prvků
celková spotřeba el. energie :
P=max.13,5kW + EO 16kW + CHiller 15,6kW

- 11.2 Ústřední vytápění :** není požadavek
- 11.3 Zdravotní instalace :** svody kondenzátu od větracích a klimatizačních jednotek, odpad od zvlhčovače(potrubí pro teploty min.80°C), zajištění přívodu vody pro zvlhčování vzduchu a pro výrobník chladicí vody, zajištění alternativního přívodu pitné vody z vodovodního řádu do místnosti MRT
- 11.4 Stavební část :** provedení prostupů a jejich úprava po montáži VZT, základ pro CHILLER, zábrana pro ochranění výrobniku vody před přístupem nepovolných osob.

11.5 Regulace a měření : zařízení 1 a 3 budou spouštěna v závislosti na úplném otevření regulačních klapek s automatickým stavěním na přívodu čerstvého vzduchu a budou opatřena ochranou proti mrazu při poklesu t_p (teplota přiváděného vzduchu) = +10°C.

Zařízení 1 bude v zimním období regulováno na přívodu vzduchu v závislosti na t_i = +20°C - +24°C a v letním období t_i = +26°C $\pm 2^\circ\text{C}$ v letním období, relativní vlhkost v rozmezí 40-60% celoročně.

Zařízení 3 bude v zimním období regulováno na přívodu vzduchu v závislosti na t_i = +22°C, v letním období v závislosti na t_i = +26°C $\pm 2^\circ\text{C}$

Zařízení 7 – výroba chladicí vody bude regulace bude navržena podle požadavku dodavatele výrobniku chladicí vody

RaM je řešena samostatným projektem, nebude součástí dodávky VZT.

12. Obsluha a údržba zařízení

a) obsluha zařízení : podmínkou dobré obsluhy je dokonalé seznámení personálu s funkcí vzduchotechnického zařízení. Personál zajišťuje spouštění a vypínání zařízení, funkci hlavních prvků zajišťuje automatická regulace.

b) údržba zařízení : preventivní prohlídky se provádějí podle doporučení jednotlivých výrobců.

Hlavní úkony :

Ventilátory	-	mazání, event. výměna ložisek napínání, event. výměna řemenů.
Vzduchové filtry	-	výměna filtračního materiálu
Výměníky	-	čistění lamel a komor, event. výměna
Klapky	-	kontrola hladkého chodu klapek, event. promazání

13. Závěr

Projekt VZT. byl vypracován s respektováním zákonů, vyhlášek a norem, platných v ČR, příp. EU ke dni 22.7.2016. V době, kdy byl projekt dokončován, nebyl známý dodavatel technologie MR. Pro návrh vzduchových parametrů a parametry větracího vzduchu pro vyšetřovnu MR byla respektována technická data a požadavky třech různých výrobců V případě, že požadavky vybraného dodavatele na typ nebo na umístění distribučních elementů pro vyšetřovnu MR nebo výrobník chl. Vody se bude lišit od tohoto projektu, budou tyto požadavky promítnuty do dalšího stupně projektové dokumentace.

Podrobný seznam hlavních prvků je uveden v příloze VZ-2 Technická specifikace. Pokud budou při realizaci projektu provedeny změny či záměny výrobků o jiných parametrech nebo rozměrech, projektant VZT. neručí za případné problémy s funkčností VZT. zařízení.