

NSP KARVINÁ-RÁJ

DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ STAVBY

Stavebník:

Nemocnice s poliklinikou Karviná-Ráj
Vydmucho 399/5, 734 12, Karviná-Ráj

Autorizační razítko:

Generální projektant:

MEDICOPROJECT, s.r.o.
Kroftova 45, 616 00 BRNO
tel.: 541 211 409
medicoproject@medicoproject.cz
http://www.medicoproject.cz

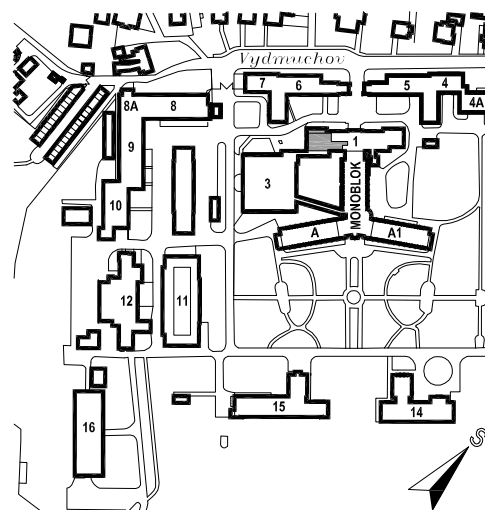
Hlavní inženýr projektu:

Ing. LUDĚK VACULA
Ing. VLADIMÍR KUNDERA

Akce:

**NsP Karviná - magnetická
rezonance**

Schema:



Zpracovatel části:

ZDENĚK TESAŘ
MACKOVEC 3/345
664 31 LELEKOVICE
IČO: 704 54 434

Zodpovědný projektant

Ing. Petr Andrys

Vypracoval

Ing. Zdeněk Tesař, Ph.D.

PARE:

Soubor (PS):

PS 01 - Vzduchotechnika a chlazení

DATUM:

Srpen 2022

ZAKÁZK. ČÍSLO:

DPS-05-2022

Část PD:

Vzduchotechnika a chlazení

Formát

-

Stupeň

D.P.S.

Příloha:

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Měřítko

-

Číslo přílohy

D.2-01

OBSAH

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

1 ÚVOD

Předmětem této PD pro realizaci stavby je návrh koncepce větrání a klimatizace přístavby vyšetřovny magnetické rezonance v nemocnici s poliklinikou v Karviné tak, aby byly zajištěny předepsané hodnoty hygienických výměn vzduchu, požadované třídy čistoty a pohoda prostředí ve vybraných místnostech objektu spolu s doplňujícími požadavky technického řešení generálního projektanta stavby, investora a ostatních profesí.

1.1 Podklady pro zpracování

Podkladem pro zpracování byla projektová dokumentace architektonicko-stavebního řešení a projektová dokumentace odborných profesí spolu s jejich požadavky, které byly průběžně předávány. Součástí podkladů jsou také příslušné zákony a prováděcí vyhlášky, České technické normy a podklady výrobců vzduchotechnických zařízení, zejména:

- Nařízení vlády č. 241/2018 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb.
- Nařízení vlády č. 41/2020 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- 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.
- Nařízení vlády č. 32/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- 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 bytových místností některých staveb
- Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění vyhlášek: č. 324/1990 Sb. a č. 207/1991 Sb., ve znění nařízení vlády č. 352/2000 Sb. a ve znění vyhlášky č. 192/2005 Sb.
- Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií a související předpisy.
- Vyhláška č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- Vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov, ve znění vyhlášky č. 230/2015 Sb.
- 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)
- ČSN 12 7010 - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení (2014)
- ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb (2009) + Z1 (2013) + Z3 (2020)

- Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění vyhlášky č. 268/2011 Sb.
- ČSN 73 0835 - Požární bezpečnost staveb – budovy zdravotnických zařízení a sociální péče (2006)
- ČSN 73 0872 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení (1996)
- Zahraniční standardy pro navrhování a provoz klimatizace ve zdravotnictví STP 2002
- Metodika návrhu, výroby, montáže, montáže a provozování vzduchotechnických jednotek v hygienickém provedení (ISBN 80-903586-5-9)

1.2 Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

místo: Karviná
 nadmořská výška: 230 m.n.m.
 normální tlak vzduchu: 98,53 kPa
 výpočtová teplota vzduchu: léto + 32°C, zima – 15°C, entalpie: léto 59,1 kJ/kg s. v.

2 ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ

Po stránce vzduchotechniky jsou obsluhované všechny prostory, které to z hygienického a technologického hlediska vyžadují. Jedná se o vyšetřovnu magnetické rezonance, technickou místnost, ovladovnu, vyšetřovnu, chodbu, přidružené hygienické zázemí a svlékačí boxy. Imobilní WC při čekárně je odvětráno samostatným ventilátorem. V místnostech, kde bude letní nebo technologická tepelná zátěž jsou navrženy systémy přímého chlazení: Systém VRF pro místnosti s výskytem osob – čekárna, vyšetřovna, popisovna, ovladovna, denní místnost zaměstnanců a popisovna CT. A dva systémy celoročního chlazení pro místnosti s technologickou tepelnou zátěží – technická místnost MR a telefonní ústředna v 1.PP.

Větrání prostorů magnetické rezonance zajistí vzduchotechnická (VZT) jednotka označená jako *Zařízení č.22 – Větrání a klimatizace pracoviště MR*, která bude umístěná v 1.PP ve strojovně VZT dispozičně pod obsluhovaným prostorem. VZT jednotka pracující se 100 % čerstvého vzduchu, zajistí ohřev přiváděného vzduchu (v zimním období) pomocí vodního ohříváče (připojení na rozvody topné vody zajistí profese ÚT) a chlazení přiváděného vzduchu (v letním období) pomocí přímého dvouokruhového výparníku. Jednotka taktéž zajistí vlhčení přiváděného vzduchu parou – poblíž jednotky je ve strojovně umístěn elektrický vyvíječ čisté páry a odvlhčování vzduchu v případě vysoké venkovní vlhkosti – letní odvlhčování zajistí přímý výparník a dohříváč ve VZT jednotce. Navržená jednotka bude vybavena zpětným získáváním tepla z odvodního vzduchu pomocí deskového rekuperátoru. Dvojice venkovních kondenzačních jednotek pro dvouokruhový přímý výparník ve VZT jednotce bude umístěna na střeše objektu na ocelové základové konstrukci (dodávka stavby). Čerstvý filtrovaný (třída filtrace F7) tepelně a vlhkovně upravený vzduch bude do obsluhovaných prostor přiveden pomocí tepelně izolovaného potrubí z pozinkovaného plechu. Rozvody VZT budou vedeny v podhledech jednotlivých větraných místností a vzduch bude distribuován pomocí koncových elementů – vířivých výustek a přívodních výustek. Odvod vzduchu z místností je řešen pomocí koncových elementů – odvodních anemostatů – potrubím z pozinkovaného plechu. Sání čerstvého vzduchu pro VZT jednotku je navrženo z fasády objektu při strojovně VZT na úrovni 1.PP přes anglický dvorek. Znehodnocený vzduch je odveden nad střešku objektu. Na průchodu VZT potrubí přes hranici požárního úseku budou osazené požární klapky na teplotní a ruční spouštění s monitoringem stavu – zajistí měření a regulace (MaR). Přívod vzduchu do obsluhovaných místností bude rozdělen ve strojovně VZT do dvou větví – větev pro větrání samotné vyšetřovny MR (včetně technické místnosti) a větev pro větrání ostatních místností, na které je navržen zónový dohříváč, kdy při požadavku na nízkou teplotu přiváděného vzduchu v prostoru vyšetřovny MR bude možné do ostatních místností upravit teplotu přiváděného vzduchu ohřevem.

Potrubní rozvody a koncové elementy v prostoru vyšetřovny MR budou dodávkou profese technologie MR. VZT provede napojení na tyto rozvody na hranici vyšetřovny MR.

Centrální VZT jednotka je navržena ve vnitřním hygienickém provedení a návrh splňuje požadavky Ekodesign 2018 dle Nařízení Komise (EU) č. 1253/2014.

Systém nízkotlakového větrání jako celek je navržen jako rovnotlaký vzhledem k ostatním prostorům. Ovládání a regulaci zajistí profese MaR. Jednotka je navržena tak, aby zajistila požadované mikroklimatické parametry v prostoru vyšetřovny MR (požadavky na vlhkost a teplotu), stejně tak v dalších obsluhovaných místnostech.

Součástí zařízení č.22 je i samostatný odvodní ventilátor, který zajistí odvětrání WC pro imobilní pacienty při čekárně. Ventilátor v potrubním provedení bude umístěn v podhledu obsluhované místnosti s odvodem znehodnoceného vzduchu na fasádu objektu. Spouštění větrání je navrženo pomocí tlačítka z obsluhované místnosti s časovým doběhem – zajistí profese silnoproud.

Pro přímou klimatizaci vybraných místností je navržen systém VRF označený jako *Zařízení č.23 – Přímé chlazení vybraných místností*. Tento se skládá z venkovní jednotky, která bude umístěná na střeše objektu na

ocelové konstrukci (konstrukce dodávka stavby) a vnitřních kazetových čtyřsměrných KLM jednotek umístěných v jednotlivých obsluhovaných místnostech. KLM jednotky budou ovládané z obsluhovaných místností pomocí nástěnných ovladačů. Od každé vnitřní jednotky zajistí profese ZTI odvod kondenzátu. Celý systém lze přepnout do režimu topení, kdy jej lze používat k dotápění obsluhovaných místností jako tepelné čerpadlo vzduch-vzduch. Jako teplotonosná látka je použito chladivo R410a. Přepínání systému v režimech topení/chlazení včetně monitoringu (a případného ovládání) jednotlivých klimatizačních jednotek zajistí profese MaR. Při výpočtu letní tepelné zátěže obsluhovaných místností systémem VRF je uvažováno s předpoklenními žaluziemi.

Pro odvod celoroční tepelné zátěže z místností telefonní ústředny v 1.PP a technické místnosti MR v 1.NP je pro každou místnost navržen samostatný SPLIT systém pro přímé celoroční chlazení. Jedná se o zařízení označená jako *Zařízení č.24 - Celoroční přímé chlazení telefonní ústředny* a *Zařízení č.25 - Celoroční přímé chlazení technické místnosti MR*. Každý systém je složen z jedné venkovní kondenzační jednotky umístěné na střeše objektu a z vnitřní nástěnné (telefonní ústředna) nebo podstropní (technická místnost MR) jednotky, které budou ovládané nástěnnými ovladači v obsluhovaných místnostech. Od každé vnitřní jednotky zajistí profese ZTI odvod kondenzátu. Jako teplotonosná látka je použito chladivo R32. Venkovní kondenzační jednotky budou umístěné na střeše objektu na ocelové konstrukci (konstrukce dodávka stavby)

Pro větrání elektrorozvodny v 1.PP (označeno jako *Zařízení č.26 – Větrání elektrorozvodny v 1.PP*) je navržen samostatný potrubní ventilátor, který bude umístěn pod stropem obsluhované místnosti. Ventilátor zajistí odvod vzduchu z místnosti přes protidešťovou žaluziovou klapku umístěnou na fasádě objektu. Přívod vzduchu je řešen pomocí nasávací přetlakové žaluzie taktéž na fasádě objektu. Spouštění ventilátoru v manuálním režim a na základě čidla teploty zajistí profese silnoproud.

Pokrytí tepelné ztráty prostupem jednotlivých místností zajistí profese ÚT.

2.1 Zaregulování systému VZT

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 tlumící hadicí. Délka hadice min. 1,5 m, není-li na výkrese uvedeno jinak.

Jedná se o náročné prostory na zaregulování 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 centrálních VZT jednotek je nutno ověřit jejich obslužnou stranu dle výkresu s výrobcem.

Systém je rozdělen do následujících 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
- rovnotlaké, popřípadě přetlakové větrání bude navrženo v prostorách, u nichž je nežádoucí přísávání vzduchu z okolních místností

- třída a počet stupňů filtrace přiváděného vzduchu bude určena dle třídy čistoty řešeného prostoru
- nejvyšší přípustná maximální hladina vnitřního hluku $L_{Amaxp} = 35\text{--}55 \text{ dB(A)}$ dle druhu provozu a účelu jednotlivých místností
- dochlazování vybraných prostorů pomocí oběhových jednotek systému VRF a SPLIT

2.4 Technologické větrání, KLM

Technologické větrání, či klimatizace bude osazena v místnostech s celoročním vývinem tepelné zátěže a s přísnějšími požadavky na parametry vnitřního prostředí vyhovujícím instalované technologii. Jedná se o samostatné dochlazování vybraných místností systémem přímého chlazení (je uvažováno s centrálním systémem VRF případně SPLIT s možností celoročního chlazení).

2.5 Klimatizace zdravotnických provozů

Navrhované VZT zařízení bude pracovat pouze se 100 % čerstvého vzduchu – zpětné získávání tepla bude řešeno pomocí deskového výměníku. V daném funkčním celku bude KLM dle třídy čistoty provozu zajišťovat:

- přívod čerstvého upraveného vzduchu do zdravotnického provozu prostoru MR a jejího zázemí, udržování teploty vnitřního vzduchu v zimním období $t_i = +22 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{pmax} = +24 \text{ }^{\circ}\text{C}$ a v letním období $t_i = +22 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{pmin} = +16 \text{ }^{\circ}\text{C}$ včetně garance relativní vlhkosti $40 \pm 5 \%$ v zimním období v referenčním prostoru s možností řízení relativní vlhkosti v letním období – je řešeno letní řízené odvlhčování
- třída a počet stupňů filtrace přiváděného vzduchu je určena dle třídy čistoty řešeného prostoru – pro prostory vyšetřovny MR a přidružených místností je navržena třída filtrace přiváděného vzduchu F7+F9
- výkon KLM zařízení v řešených prostorách je navržen tak, že pracovní rozdíl teplot (rozdíl teploty přiváděného vzduchu a výpočtové teploty vzduchu v interiéru) se bude pohybovat v rozmezí max. $\pm 7 \text{ K}$.
- ve všech místnostech jsou navrženy koncové elementy pro turbulentní proudění s horizontálním vířivým výtokem vzduchu – kdy rychlost proudění vzduchu nepřesáhne v bytové zóně osob hodnotu $0,2 \text{ m/s}$.

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

- | | |
|---|-------------------------------------|
| ▪ vyšetřovny | max. 35 dB/A |
| ▪ šatny apod. | max. 55 dB/A |
| ▪ sklady | 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 |

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 v hodnotách, jež se sledují při vyhodnocení, a to velikost částice $\geq 0,5 \mu\text{m}$ v 1 ft^3 hodnoceném vzduchu.

	Třída čistoty N ČSN ISO 14644-1	počet částic dle F.S.209E
▪ Magnetická rezonance	8	> 100 000
▪ chodby, sklady apod.	8	> 100 000

2.7 Energetické zdroje

Elektrická energie

Elektrická energie je uvažována pro pohon elektromotorů VZT a KLM zařízení, pro parní vlhčení a výrobník studené vody – soustava 3 + PEN, 50 Hz, 400V /230 V

Tepelná energie

Pro ohřev vzduchu v tepelném výměníku vzduchotechnické jednotky je uvažováno s topnou vodou s rozsahem pracovních teplot min. $t_{w1}/t_{w2} = 85/70^{\circ}\text{C}$. Napojení zajistí profese ÚT.

3 POPIS STANDARDŮ NAVRŽENÝCH VZT ZAŘÍZENÍ

3.1 VZT Jednotka Z.Č.22

3.1.1 Parametry energetické účinnosti:

Požadované parametry:

- Jednotka ve shodě s nařízením Komise (EU) č. 1253/2014 – pro rok 2018
- SFP(AHU): 3422 W.m⁻³.s
- vnitřní hygienické provedení jednotky

3.1.2 Požadavky na výrobce VZT jednotky:

- jednotky vyráběny a vyvinuty v souladu s certifikovaným systémem řízení jakosti ISO 9001:2016
- výpočtový software výrobce pro návrh VZT jednotek validován nezávislou autoritou Eurovent Certita Certification
- výrobce povinen předložit Prohlášení o shodě, na kterém se podílela Notifikovaná osoba

3.1.3 Popis požadovaného provedení VZT jednotky:

Konstrukční řešení:

- izolaci panelů tvoří nehořlavá minerální vlna tloušťky 50 mm,
- třípatrová jednotka s horní komorou pro vlhčení

Vlastnosti opláštění dle ČSN EN 1886:

- Mechanická stabilita: D1(M)
- Netěsnost pláště: L1(R)
- Netěsnost mezi filtrem a rámem (<0,5%(F9))
- Termická izolace: T2(M)
- Faktor tepelných mostů: TB3(M)

*Výše uvedené parametry pláště jsou minimální požadované. Hodnoty musí být naměřeny a potvrzeny třetí nezávislou osobou, která dlouhodobě provádí měření a je schopna zajistit opakovatelnost měření a garantovat výsledky – Eurovent Certita Certification

Materiálové provedení:

- povrchová úprava plechu panelu vnějšího pláště VZT jednotek: práškovaný lak
- povrchová úprava plechu panelu vnitřního pláště VZT jednotek: práškovaný lak
- materiál deskového rekuperátoru – hliník
- vany pro odvod kondenzátu provedeny min. z nerez X5CrNi18-10 dle EN 10088-2
- lamely výměníků hliníkové

Filtr vzduchu:

- použity výhradně kapsové filtry třídy filtrace F7+F9 v přívodu a M5 v odvodu
- filtry musí splňovat požadavky dle EN 779:2012
- filtry musí splňovat požadavky dle Nařízení Komise (EU) č. 1253/2014
- na filtrech vzduchu osazeny snímače diferenčního tlaku
- plocha filtru 10m² na 1m² průřezu filtru

Uzavírací klapky:

- klapky třídy těsnosti 2 dle ČSN EN 1751
- klapka je opatřena čtyřhranem pro montáž servopohonu
- klapky jsou dimenzovány s mechanickou stabilitou pro tlakovou diferenci min. 1 000 Pa

Ventilátory:

- ventilátor s volným oběžným kolem (Plug fan) pro provoz bez spirální skříně
- oběžné kolo s dozadu zahnutými lopatkami
- oběžné kolo staticky a dynamicky vyváženo dle DIN ISO 1940, max. přípustná tolerance vibrací menší než 2,8 mm/s v souladu s normou ISO 14694
- ventilátory navrženy s rezervou otáček pro střední zanesení filtrů, otáčky v pracovním bodě odvodní větev max. 69% maximálních pro danou kombinaci motor+kolo, pro přívodní větev pak cca 87% - rezerva na zanesení filtrů
- motory ventilátorů – EC technologie

Vodní ohřívač vzduchu:

- výměník instalován na vodících ližinách, které umožňují vysunutí výměníku v případě čištění nebo servisního zásahu (výměny)
- min. rozteč lamel dle EN 13053
- ohřívače jsou zkoušeny na těsnost tlakovým vzduchem pod vodou
- součástí dodávky ohřívače příprava pro instalaci čidla protimrazové ochrany na zpátečce výměníku a prostorová rezerva pro protimrazovou ochranu kapilárou na vzduchu za ohřívačem (čidla nejsou součástí dodávky)

Chladič vzduchu – přímý výparník/kondenzátor:

- výměník instalován na vodících ližinách, které umožňují vysunutí výměníku v případě čištění nebo servisního zásahu (výměny)
- min. rozteč lamel dle EN 13053
- chladiče vzduchu jsou zkoušeny na těsnost tlakovým vzduchem pod vodou
- za chladičem vzduchu instalován eliminátor kapek
- součástí komory s chladičem a eliminátorem kapek vana pro odvod kondenzátu a sifon
- výměník 2-okruhový

3.1.4 Akustické parametry VZT jednotky – požadované max. hodnoty součtové hladiny akustického výkonu*:

VZT č.:	Přívod LwA (dB(A))			Odvod LwA (dB(A))		
	Sání	Výtlač	Okolí	Sání	Výtlač	Okolí
1	62	89	58	69	70	53

Tyto standardy VZT jednotky a její řídicí jednotky musí být dodrženy, projektant si vyhrazuje právo na schválení dodavatelem nabízené VZT jednotky, ŘJ a prvků MaR, tak aby mohl posoudit soulad nabízené jednotky a projektového řešení – VZT jednotky, ŘJ a prvky MaR podléhají vzorkování!

3.1.5 Komora zvlhčovače:

- Hygienické provedení
- Hmotnost 101 kg
- Materiál – nerez
- Vana pro odvod kondenzátu – Nerez

3.2 VRF systém – zařízení č.23

- Venkovní jednotka s plynulou regulací výkonu od 35% do 100% (minimalizace rázů elektrické sítě)
- Vnitřní jednotky vybavené vestavěnými expanzními ventily
- Systém rozvodu chladu bez rozboček typu „refnet“ – systém bude s rozbočkami typu „T“
- Vnitřní jednotky vybaveny automatickým restartem, systém musí umožnit při poruše jedné vnitřní jednotky funkčnost ostatních vnitřních jednotek, nesmí dojít k odstavení celého systému
- Venkovní jednotka umožní snížit maximální příkon jednotek na 75, 50 nebo 0%, což je efektivně využitelné pro snížení hladiny akustického tlaku jednotky
- 4-cestné kazetové jednotky disponují samostatnými pohony lamel pro každou žaluzii zvlášť
- Částečně předplněno chladivem R410a
- Vnitřní jednotky budou ovládány kabelovými dálkovými ovladači s dotykovým displejem, integrovanými čidly teploty, vlhkosti a pobytu osob
- Do vnitřní jednotky lze připojit okenní kontakt pro blokaci jednotky
- Vnitřní jednotky vybaveny čerpadly kondenzátu
- Venkovní jednotka bude pružně podložená
- CU potrubí bude pájeno „natvrdo“ pod ochrannou atmosférou dusíku.
- Prostupy a požární ucpávky pro CU potrubí budou součástí provedení CU potrubí.
- Součástí zprovoznění bude vakuování systému a tlaková zkouška dusíkem
- Maximální výkon vnitřních jednotek až 130 % výkonu venkovní jednotky
- Lze zvýšit vypařovací teplotu chladiva z důvodu vyššího komfortu uživatelů
- Vybaveno pro připojení MODBus

3.3 Split systém – z.č.24

- Garantovaný provoz chlazení až do -25°C
- Inverter
- Částečně předplněno chladivem R32
- Silové napájení pouze k vnitřní jednotce (venkovní je napájena z vnitřní)
- Kabelové ovládání vnitřní jednotky s dotykovým displejem včetně připojovacího rozhraní
- Vnitřní jednotky vybaveny čerpadly kondenzátu
- Vybaveno pro připojení monitoring MaR – kontakty 12V porucha a chod

3.4 Split systém – z.č.25

- Garantovaný provoz chlazení až do -15°C
- Inverter
- Částečně předplněno chladivem R32
- Silové napájení pouze k venkovní jednotce (vnitřní jednotka je napájena z venkovní)
- Kabelové ovládání vnitřní jednotky s dotykovým displejem včetně připojovacího rozhraní
- Vnitřní jednotky vybaveny čerpadly kondenzátu
- Vybaveno pro připojení MODBus

3.5 Kondenzační jednotky k centrální VZT jednotce

- Power Inverter (SEER 5,5; SCOP 4)
- Částečně předplněno chladivem R410a
- Venkovní teploty: Chlazení: -15 až +46°C, Topení: -20 až +21°C
- Hladina akustického tlaku v 1 m od jednotky chlazení/topení = 50/52 dB(A)

3.6 Vyvíječ páry, distributor

Distributor páry z nerezové oceli pro instalaci do potrubí nebo klimajednotky. Integrovaný odvod kondenzátu. Možnost natočení distributoru podle rychlosti proudění a tlaku vzduchu v potrubí. Možnost vodorovné i svislé instalace, možnost distribuce páry do vodorovného i svislého potrubí. Distributor je navržen tak, aby pokrýval celou šířku potrubí nebo klimajednotky.

Parní hadice s ocelovou pružnou výztuhou. Dlouhodobá rozměrová stabilita a teplotní odolnost min. 100 °C.

Odporový parní vyvíječ k přímému nebo k nepřímému vlhčení vzduchu, kompletně sestavený v práškově lakované skříni odolné korozi, pro montáž na svislou konstrukci. Automaticky produkuje bezzápachovou, sterilní a minerálů prostou vodní páru o tlaku 1 až 10 bar a teplotě 1 až 40 °C. Provozní rozsah tlaku vzduchu ve VZT potrubí je od -1000 až +1500 Pa bez nutnosti modifikovat vyvíječ.

Vyvíječ je vybaven trvalou vyvíjecí nádobou kruhového průřezu s jedním parním vývodem, které je vyrobená z nerezové chromniklové oceli. Uvnitř nádoby je plastová vložka, tvořící dvojitou stěnu. Topné tyče jsou vyrobeny ze slitiny Incoloy. Vyvíjecí nádobu lze snadno otevřít bez použití nástrojů po rozepnutí spony.

Elektrická část vyvíječe umístěna ve vlastním oddílu je oddělena od vyvíjecí nádoby dvojitou stěnou.

Vyvíječ je vybaven systémem automatického odstraňování minerálních látek z vyvíjecí nádoby (ze stěn) a topných tyčí do snadno vyjímatelného kontejneru umístěného vně vyvíječe pod vyvíjecí nádobou. Kontejner je přístupný bez nutnosti sejmutí krytů vyvíječe, je upevněn bajonetovou rychlospojkou (demontáž bez použití nářadí) a má grafickou signalizaci teploty povrchu kontejneru (prevence popálení při servisu zařízení). V místě napouštění a vypouštění vody se udržuje pás studené vody jako prevence usazování minerálních látek na klíčových komponentech.

Výška hladiny ve vyvíjecí nádobě je přesně řízena a elektronicky vyhodnocována hladinovou jednotkou s plovákem. Vypouštěcí čerpadlo nasává vodu nad dnem vyvíjecí nádoby, aby se zabránilo jeho případnému zanesení minerálními látkami z vody.

Možnost temperování obsahu vyvíjecí nádoby pro rychlý náběh zařízení.

Obsah vyvíjecí nádoby se automaticky vypustí po nastavitelném počtu hodin nečinnosti, pokud není požadavek na zvlhčování. Automatické vypouštěcí cykly vyvíječe lze individuálně nastavit, aby byl zaručen optimální provoz z hlediska životnosti vyvíjecí nádoby a spotřeby vody.

Při použití příslušenství lze zajistit, že max. teplota vypouštěné odpadní vody z vyvíječe nepřesáhne 60°C.

Napouštění vody do vyvíjecí nádoby je přes elektricky ovládaný napouštěcí ventil, který je vybaven clonkou pro přesné nastavení průtoku vody. Přívod vody a náplň vyvíjecí nádoby jsou odděleny v souladu s předpisy o instalaci rozvodů pitné vody napouštěcím kalichem s 25mm vzduchovou mezerou pro prevenci zpětného proudění vody. Napouštěcí kalich odpovídá požadavkům DIN EN 13076 a 13077.

4 **POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ**

Zařízení č.22 – Větrání a klimatizace pracoviště MR a dalších místností v 1.NP

Větrání prostorů magnetické rezonance a zázemí zajistí VZT jednotka umístěná v 1.PP ve strojovně VZT dispozičně pod obsluhovaným prostorem. VZT jednotka pracující se 100 % čerstvého vzduchu, zajistí ohřev přiváděného vzduchu (v zimním období) pomocí vodního ohřívače (připojení na rozvody topné vody zajistí profese ÚT) a chlazení přiváděného vzduchu (v letním období) pomocí přímého dvouokruhového výparníku. Jednotka taktéž zajistí vlhčení přiváděného vzduchu parou – poblíž jednotky je ve strojovně umístěn elektrický vyvíječ čisté páry a odvlhčování vzduchu v případě vysoké venkovní vlhkosti – letní odvlhčování zajistí přímý výparník a dohříváč ve VZT jednotce. Navržená jednotka je vybavena zpětným získáváním tepla z odvodního vzduchu pomocí deskového rekuperátoru. Dvojice venkovních kondenzačních jednotek pro dvouokruhový přímý výparník ve VZT jednotce bude umístěna na střeše objektu na ocelové základové konstrukci (dodávka stavby). Propojení chladivovým potrubím, komunikační kabeláží VZT jednotky a venkovních kondenzačních jednotek včetně propojení s řídicími rozhraními zajistí profese VZT. Řídicí rozhraní budou umístěny na těle VZT jednotky.

Čerstvý filtrovaný (třída filtrace F7+F9) tepelně a vlhkostně upravený vzduch bude do obsluhovaných prostor přiveden pomocí tepelně izolovaného potrubí z pozinkovaného plechu. Rozvody VZT budou vedeny v podhledech jednotlivých větracích místností a vzduch bude distribuován pomocí koncových elementů – vířivých výustek a přívodních výustek. Odvod vzduchu z místností je řešen pomocí koncových elementů – odvodních anemostatů – potrubím z pozinkovaného plechu. Koncové elementy budou na VZT potrubí dopojeny pomocí zvukově-tlumičích izolovaných hadic. Na nástavci potrubí (před napojením hadice) bude umístěna regulační klapka pro možnost regulace jednotlivých koncových elementů.

Sání čerstvého vzduchu pro VZT jednotku je navrženo z fasády objektu při strojovně VZT na úrovni 1.PP přes anglický dvorek s osazenou protidešťovou žaluzií. Znehodnocený vzduch je odveden nad střechu objektu přes výfukovou protidešťovou tvarovku zakončenou ochranným sítem.

Na průchodu VZT potrubí přes hranici požárního úseku (rozhraní 1.PPa 1.NP) budou osazené požární klapy na teplotní a ruční spouštění s monitoringem stavu – zajistí měření a regulace (MaR).

Přívodní i odvodní vzduchovody ve strojovně VZT budou izolované tvrzenou tepelně – protihlukovou nenasákavou izolací tl. 60 mm. Přívodní rozvody v obsluhovaném prostoru budou izolované tepelnou izolací tl. 40 mm, stejně tak budou izolované odvodní rozvody ve stupačce od napojení vyšetřovny MR. Potrubí, kde je to z hlediska požárně-bezpečnostního řešení vyžadované, budou izolované protipožární izolací s atestem s požadovanou dobou odolnosti.

Přívod vzduchu do obsluhovaných místností bude rozdělen ve strojovně VZT do dvou větví – větev pro větrání samotné vyšetřovny MR (včetně technické místnosti) a větev pro větrání ostatních místností, na které je navržen zónový dohříváč, kdy při požadavku na nízkou teplotu přiváděného vzduchu v prostoru vyšetřovny MR bude možné do ostatních místností (příprava, popisovna, ovladovna...) upravit teplotu přiváděného vzduchu ohřevem.

Potrubní rozvody a koncové elementy v prostoru vyšetřovny MR budou dodávkou profese technologie MR. VZT provede napojení na tyto rozvody na hranici vyšetřovny MR (dopojení bude vyrobeno po doměření).

Centrální VZT jednotka je navržena ve vnitřním hygienickém provedení a návrh splňuje požadavky Ekodesign 2018 dle Nařízení Komise (EU) č. 1253/2014.

Systém nízkotlakového větrání jako celek je navržen jako rovnotlaký vzhledem k ostatním prostorům. Ovládání a regulaci zajistí profese MaR. Jednotka je navržena tak, aby zajistila požadované mikroklimatické parametry v prostoru vyšetřovny MR (požadavky na vlhkost a teplotu), stejně tak v dalších obsluhovaných místnostech.

Součástí zařízení č.22 je i samostatný odvodní ventilátor, který zajistí odvětrání WC pro imobilní pacienty při čekárně. Ventilátor v potrubním provedení bude umístěn v podhledu obsluhované místnosti s odvodem znehodnoceného vzduchu na fasádu objektu. Spouštění větrání je navrženo pomocí tlačítka z obsluhované místnosti s časovým doběhem – zajistí profese silnoproud.

Umístění VZT jednotky do strojovny VZT je uvažováno po jednotlivých dílech po schodišti případně výtahem, dále pak chodbou a dveřmi.

Zařízení č.23 – Přímé chlazení vybraných místností

Pro odvod tepelné zátěže v letním období a případné dotápění v zimním období pro vybrané místnosti (viz. tabulka místností), je navržen systém přímé klimatizace typu VRF. Systém sestává z venkovní kondenzační jednotky, která bude umístěna na střeše na konstrukci – konstrukce dodávka stavby a z vnitřních čtyřsměrných kazetových jednotek umístěných v podhledech.

Vnitřní jednotky jsou s venkovní jednotkou propojeny chladivovým předizolovaným Cu potrubím a komunikační kabeláží (dodávka VZT). Pro ovládání jednotlivých vnitřních jednotek jsou navrženy programovatelné nástěnné ovladače s dotykovým displejem a senzorem osob, který zajistí přepnutí jednotky do útlumového režimu, pokud nedetekuje osoby. Propojení ovladače a jednotky komunikační kabeláží zajistí VZT.

Profese silnoproud zajistí zatrubkování kabeláže od ovladačů. Profese ZTI zajistí odvod kondenzátu od vnitřních jednotek. Jednotky budou vybaveny čerpadly kondenzátu. Silové připojení vnitřních jednotek a venkovní jednotky zajistí profese silnoproud. Na venkovní jednotce profese silnoproud osadí servisní vypínač.

Systém umožňuje variabilní vypařovací teploty na výparnicích, což zajistí komfort uživatelů. Ovladače budou mít možnost blokáce, kdy ovládání bude moci obsluhovat pouze oprávněná osoba.

Chladivové potrubí procházející hranicí požárního úseku bude opatřené požárními ucpávkami. Odbočky na chladivovém potrubí budou realizovány pomocí T-kusů.

Celý VRF systém lze přepnout v režimech topení/chlazení – tepelné čerpadlo vzduch-vzduch. Přepínání bude řešeno z nadřazeného systému MaR. Ovladače mají možnost pomocí PIN kódu zablokovat určité funkce. Profese MaR monitoruje chod a poruchu zařízení – vnitřní jednotky jsou vybaveny rozhraním MOD Bus.

Osazení kondenzační jednotky na úroveň střechy je uvažováno pomocí jeřábu.

Zařízení č.24 - Celoroční přímé chlazení telefonní ústředny

Celoroční chlazení místnosti telefonní ústředny v 1.PP zajistí systém přímého chlazení typu Split. Tento tvoří kompaktní celek vnitřní jednotka-venkovní jednotka, propojené chladivovým potrubím a kabeláží. Přímé chlazení je navrženo se zimní regulací s vybavením pro celoroční provoz.

Venkovní kondenzační jednotka bude umístěná na střeše nad 1.NP. Vnitřní jednotka je nástěnná. Ovládání bude prostřednictvím kabelového ovladače umístěného v obsluhované místnosti (zatrubkování kabeláže zajistí silnoproud).

Propojení vnitřní jednotky a venkovní jednotky komunikační, silovou kabeláží a chladivovým izolovaným Cu potrubím zajistí profese VZT, profese silnoproud silově napojí vnitřní jednotku. Venkovní jednotka je silově napájena z jednotky vnitřní. Odvod kondenzátu od vnitřních jednotek přes zápachovou uzávěru bude dodávkou profese ZTI. Jako teplotonosná látka bude použito chladivo R32. Venkovní jednotka bude opatřena ochranou proti namrzání výměníku. Vnitřní jednotky budou vybaveny automatickým restartem.

Pro možnost ovládání z nadřazeného systému MaR bude systém vybaven rozhraním MODbus – ovládání a monitoring zajistí měření a regulace.

Chladivové potrubí procházející hranicí požárního úseku bude opatřené požárními ucpávkami.

Zařízení č.25 - Celoroční přímé chlazení technické místnosti MR

Celoroční chlazení technické místnosti MR v 1.NP zajistí systém přímého chlazení typu Split. Tento tvoří kompaktní celek vnitřní jednotka-venkovní jednotka, propojené chladivovým potrubím a kabeláží. Přímé chlazení je navrženo se zimní regulací s vybavením pro celoroční provoz.

Venkovní kondenzační jednotka bude umístěná na střeše nad 1.NP. Vnitřní jednotka je podstropní. Ovládání bude prostřednictvím kabelového ovladače umístěného v obsluhované místnosti (zatrubkování kabeláže zajistí silnoproud).

Propojení vnitřní jednotky a venkovní jednotky komunikační, silovou kabeláží a chladivovým izolovaným Cu potrubím zajistí profese VZT, profese silnoproud silově napojí vnitřní jednotku. Venkovní jednotka je silově napájena z jednotky vnitřní. Odvod kondenzátu od vnitřních jednotek přes zápachovou uzávěru bude dodávkou profese ZTI. Jako teplotonosná látka bude použito chladivo R32. Venkovní jednotka bude opatřena ochranou proti namrzání výměníku. Vnitřní jednotky budou vybaveny automatickým restartem.

Pro možnost ovládání z nadřazeného systému MaR bude systém vybaven rozhraním MODbus – ovládání a monitoring zajistí měření a regulace.

Chladivové potrubí procházející hranicí požárního úseku bude opatřené požárními ucpávkami.

Zařízení č.26 – Větrání elektrorozvodny v 1.PP

Pro podtlakové odvětrání elektrorozvodny v 1.PP je navržen samostatný odvodní ventilátor v potrubním provedení. Tento bude přes tlumiče hluku napojen na čtyřhraný potrubní rozvod z pozinkovaného plechu. Pro odvod vzduchu z místnosti je navržena čtyřhranná obdélníková výustka. Výfuk vzduchu je odveden na fasádu objektu. Úhrada vzduchu je řešena nasáváním z fasády. Výfuk i sání jsou opatřeny žaluziovými klapkami.

Spouštění ventilátoru na základě čidla teploty a v ručním režimu zajistí profese silnoproud. Pro návrh větrání nebyl požadavek na odvod tepelné zátěže.

5 NÁROKY NA ENERGIE

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

6 **MĚŘENÍ A REGULACE, PROTIMRAZOVÁ OCHRANA**

Navržené vzduchotechnické a klimatizační jednotky budou řízeny a regulovány samostatným systémem měření a regulace – profese MaR.

- silové napájení ovládaných zařízení dle tabulek výkonů
- ovládání chodu ventilátorů
- regulace teploty vzduchu řízením výkonu teplovodního ohříváče v zimním období – vlečná regulace (směšování)
- regulace teploty vzduchu řízením výkonu přímého výparníku
- řízené zimní dovlhčování – ovládání parního zvlhčovače (elektrické odporové vyvíječe páry)
- monitoring provozních stavů zvlhčovačů přes 4 bezpotenciální kontakty (porucha, servis, pára (zvlhčování), zapnutá jednotka)
- řízené letní odvlhčování (regulace výkonu přímého výparníku a dohříváče)
- řízení výkonu dohříváče 22.01a podle teploty vzduchu přiváděné do vyšetřovny
- umístění teplotních a vlhkostních čidel podle požadavku (refer. místnosti apod.)
- řízení účinnosti deskového výměníku nastavováním obtokové klapky
- protimrazová ochrana deskového rekuperátoru na základě teplotního čidla za rekuperátorem v odvodní části jednotky (výfuk vzduchu z jednotky do exteriéru), limitní teplota +4 °C
- 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 (EC motor), snímání a zajištění konstantního průtoku vzduchu na přívodu i odvodu zařízení - napojení se na převodník ventilátorů u každé VZT jednotky
- Provozní stavy VZT jednotek: plný chod, útlum
- dodávka převodníku statického tlaku na řídicí napětí – odečítání hodnoty průtoku vzduchu na dané VZT jednotce (přívod / odvod)
- dodání a ovládání servopohonů k uzavíracím klapkám VZT na centrálních VZT jednotkách
- snímání a signalizace zanášení jednotlivých stupňů filtrace
- poruchová signalizace, připojení regulace a signalizace všech zařízení na velící centralizované stanoviště
- vyhodnocení chybových hlášek EC motorů
- monitoring a ovládání jednotek přímého chlazení a přepínání systému v režimu topení/chlazení (z.č.23)
- signalizace požárních klapek (Z / O) – podružná signalizace polohy na panel požárních klapek
- všechny uvedené požadavky řešit a signalizovat z, respektive na centrální pracoviště – velín nemocnice
- regulace teploty vzduchu řízením výkonu přímého výparníku (řízení přes 22.03a v 11-ti krocích, 0-vypnuto, 1 až 10 výkon, součástí 22.03a až 22.03b karta MODBus RTU) řízení pouze přes rozhraní master (22.03a), rozhraní slave (22.03b) pouze monitoring
- monitoring a ovládání jednotek přímého chlazení a přepínání systému v režimu topení/chlazení (z.č.23) – součástí 23.01 Centrální ovladač a modul MODBus – MaR propojí centrální ovladač s venkovní kondenzační jednotkou, centrální ovladač (25x25x20cm) a modul MODBus umístí MaR do rozvaděče, MaR napájí Centrální ovladač (230V) a modul MODBus (24V), modul MODBus a centrální ovladač dodávka VZT
- Řízení a monitoring jednotky celoročního přímého chlazení (z.č.25). Součástí vnitřní jednotky 25.02 je rozhraní MODBUS
- Monitoring chodu celoročního přímého chlazení (z.č.24). Vnitřní jednotka má analogové kontakty 12V pro chod a poruchu

NÁROKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESU

6.1 Stavební úpravy:

- Strojovna VZT
- otvory pro prostupy vzduchovodů včetně zapravení a odklizení sutě
- zajištění případných nátěrů VZT prvků umístěných na fasádě, či střeše objektu (architektonické ztvárnění)
- základ 0,5 m pod KLM jednotky na střeše 22.02a, 22.02b, 23.01
- stavební, výpomocné práce

- zřízení revizních otvorů pro přístup k ventilátorům, regulačním a požárním klapkám v nerozebíratelných částech podhledu
- ochrana chladivového potrubí na střeše (plechový žlab/lišta)
- montážní otvory pro osazení strojních zařízení
- žaluzie
- montážní otvor pro VZT v 1.PP

7.1 Silnoproud:

- silové napojení a spouštění zařízení dle tabulek výkonů
- silové napojení rozvaděčů MaR
- silové napojení vnitřních jednotek přímého chlazení (23.02 až 23.04)
- silové napojení kondenzační jednotky 23.01 a 25.01 včetně dodávky servisního vypínače
- silové napojení vnitřní jednotky 24.02
- silové napojení a jištění odporového parního vyvíječe včetně napojení jejich regulace
- tepelná ochrana napájených zařízení
- uzemnění VZT potrubí
- 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
- Zatrubkování kabeláže včetně osazení el.krabice k nástěnným ovladačům KLM (23.02, 23.03, 23.04, 24.02, 25.02)
- Připojení a spouštění ventilátoru 26.01 manuálně a podle teploty

7.2 ÚT:

- připojení ohříváčů VZT jednotky 22.01 a ohříváče 22.01a na ostrou topnou vodu (včetně příslušných regulačních uzlů)
- zřízení rozvodů teplé vody
- vytápění místností

7.3 ZTI:

- odvod kondenzátu od chladiče, výměníku ZZT, komory parního zvlhčovače centrální jednotky VZT (22.01), včetně svodu od sifonů nad podlahové vpustě (sifon dodávka VZT)
- umístění podlahové vpusti ve strojovně VZT
- odvod kondenzátu od parního vyvíječe 22.04 (horký kondenzát cca 65°C)
- odvod kondenzátu od vnitřních klimatizačních jednotek (23.02, 23.03, 23.04, 24.02 a 25.02) přes zápachové uzávěry (vybaveno čerpadlem kondenzátu)
- napojení elektrického parního vyvíječe na neupravenou vodu přes filtr 5mikronů (filtr dodávka VZT)
- vpust' ve strojovně VZT

8 PROTIHLUKOVÁ A PROTIOTŘESOVÁ OPATŘENÍ

Do rozvodných tras potrubí jsou vloženy tlumiče hluku, které brání 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 po jednotlivé tlumiče jak na sání, tak výtlačku. Veškeré točivé stroje (jednotky, ventilátory) budou pružně uloženy za účelem zmenšení vibrací přenášejících se stavebními konstrukcemi – podložení rýhovanou gumou, veškeré potrubní ventilátory budou obaleny protihlukovou izolací. Veškeré vzduchovody budou napojeny na centrální VZT přes tlumicí vložky (dodávka jednotky VZT). Potrubí bude na závěsech podloženo tlumicí gumou. Všechny prostupy VZT potrubí stavebními konstrukcemi budou obloženy a dotěsněny izolací – dodávka stavby.

9 IZOLACE A NÁTĚRY

Jsou předpokládány izolace hlukové, tepelné a protipožární. Hlukově budou izolovány vzduchovody od zdroje po tlumiče hluku na „obě strany“ a všechny rozvody v prostoru strojovny VZT, veškeré přívodní potrubní rozvody upraveného vzduchu a odvodní rozvody ve stupačce – tvrzená izolace tl. 40 mm. Protipožární izolace budou osazeny na rozvodech procházející hranicí požárního úseku, kde není možné na hranici osadit protipo-

žární klapku – potrubí bude protipožárně doizolováno od hranice požárního úseku po hranici listu požární klapky. Izolace ve venkovním prostoru budou oplechovány pozinkovaným plechem. Nátěry nejsou uvažovány – případné nátěry budou dodávkou stavby. Parametry materiálů izolací:

tvrzená, nenasákavá tepelná	šířka izolace 40 mm,	souč. tepelné vodivosti	0,038W/m2K
tvrzená, nenasákavá hluková	šířka izolace 60 mm,	souč. zvukové pohltivosti	0,81
požární	požární odolnost 45 min		

tvrzená izolace – materiál izolace neumožní zmenšení tloušťky izolace při montáži

nenasákavá izolace – materiál je tvořen nenasákavým, hydrofobizovaným materiálem

10 **PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ**

Do vzduchovodů procházejících stavební konstrukcí ohraničující určitý požární úsek budou vřazeny protipožární klapky, zabráňující 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 na teplotní a ruční spouštění 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. Bude použita protipožární izolace s obousměrnou odolností.

- 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

11 **MONTÁŽ, PROVOZ, ÚDRŽBA A OBSLUHA ZAŘÍZENÍ**

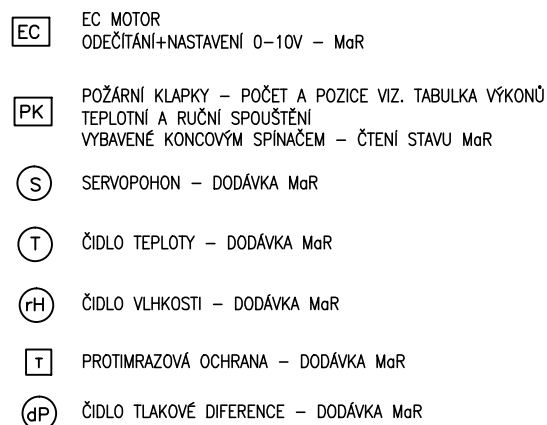
- Realizační firma v rámci své dodávky provede rozpis VZT potrubí pro výrobní a montážní účely (rozdělení vzduchovodů na jednotlivé tvarovky a roury včetně potřebných „doměrů“)
- Před naceněním a realizací zakázky je nutné provést kontrolu všech navržených prvků VZT
- Osazení centrálních VZT jednotek bude provedeno na podložky z rýhované gumy
- Při zaregulování systémů VZT s plynule řízenými ventilátory je nutné nastavení požadovaných vzduchových výkonů koordinovat s profesí MaR – např. pomocí prandtlové trubice
- VZT rozvody budou montovány jako první před ostatními profesemi – opětovná koordinace
- 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. 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 a odvod vzduchu bude proveden ohebnou hlukově tlumící hadicí
- 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, seřazená 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 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 pověřené techničtí pracovníci uživatele, kteří musí být pro tuto činnost zaškoleni.

- na vzduchovodech bude viditelně vyznačen směr proudění vzduchu a také, zda potrubí slouží k výfuku nebo sání/ přívodu nebo odvodu

12 **ZÁVĚR**

Navržené větrací a klimatizační zařízení splňuje nároky kladené na provoz daného typu a charakteru. Zabezpečí v daných místnostech optimální pohodu prostředí požadovanou předpisy s ohledem na technické možnosti rekonstrukce při zabezpečení maximální hospodárnosti provozu těchto zařízení.

TABULKA MÍSTNOSTÍ		Akce:	Nemocnice Karviná - Magnetická rezonance			hlavní zařízení		vedlejší zařízení	Index KLM	Chladicí výkon
podlaží	název místnosti	plocha A (m2)	sv. výška H (m)	objem V (m3)	výměna (x/h)	přívod m3/h	odvod m3/h	odvod m3/h		kW
Zařízení č.22 – Větrání a klimatizace pracoviště MR a dalších místností v 1.NP										
112	Vyšetřovna MR	33	3,00	99,0	10	1 000	1 000			
107	Technická místnost MR	10,7	3,00	32,1	3	100	100			
106	Denní místnost zaměstnanců	18,3	3,00	54,9		Větráno okny				
105	Popisovna CT	14,1	3,00	42,3		Větráno okny				
104	Chodba	16,4	3,00	49,2	2	100	0			
103	Ovladovna CT	18,9	3,00	56,7		Větráno okny				
101	Čekárna	61	3,00	183,0		Větráno okny				
102	WC imobilní		3,00	0,0				80		
109	WC		3,00	0,0			50			
110	WC		3,00	0,0			50			
116	Svlékač box	2,3	3,00	6,9	6		50			
115	Svlékač box	2,3	3,00	6,9	6		50			
111	Přípravna	36,1	3,00	108,3	6	650	550			
114	Popisovna	10,6	3,00	31,8	6	Větráno okny				
113	Ovladovna MR	11,1	3,00	33,3	6	200	200			
1S05	Strojovna VZT	22,1	3,65	80,7	0,5	50	0			
1S06	Technická místnost MR	17	3,65	62,1	0,5	0	50			
1S04	Telefonní ústředna	6,7	3,65	24,5	0,5	50	50			
						2 150	2 150	80		
Zařízení č.23 – Přímé chlazení vybraných místností										
101	Čekárna								80	9,0
111	Vyšetřovna								25	2,8
114	Popisovna								32	3,6
113	Ovladovna								50	5,6
106	Denní místnost zaměstnanců								32	3,6
105	Popisovna CT								32	3,6
						0		0	251	28,2
Zařízení č.26 – Větrání elektrorozvodny v 1.PP										
1.PP	Elektrorozvodna	17,34	3,65	63,3	6	400				



Zařízení č. Pozice	Nemocnice Karviná - Magnetická rezonance	Ventilátor			Elektrická energie				Ohřev			Chlazení	Kondenzát na vyměňících	Spotřeba páry	Ovládání Poznámka
		Množství vzduchu m3/h	Externí tlak Pa	Počet ks	Elektrický příkon jednotkový kW	Elektrický proud jednotkový A	Elektrický příkon celkem kW	Napětí / frekvence V / Hz	Topný výkon 70/50°C kW	Průtok topné vody m3/h	Tlaková ztráta výměníku kPa	Chladicí výkon Chladivo kW			
22	Zařízení č.22 – Větrání a klimatizace pracoviště MR a dalších místností v 1.NP														
22.01	Centrální jednotka (přívod, ventilátor), mc=900 kg	P	2 150	450	1	2,50	4,00	2,5	3x400V						EC motor, silové napájení a ovládání - MaR
	výměník ZZT - deskový rekuperátor				1								40		MaR
	přímý výparník 2 okruhový, tp = 15°C										20	10			ovládání přes 22.03a - MaR
	vodní ohřivač, tp=25°C, připojení DN25									12,7	0,56	5,62			MaR, topná voda i v letním období - UT
	Komora pro vlhčení parou na 40% RH				1									20	MaR, odvod kondenzátu - ZTI
	odvodní ventilátor	O	2 150	450	1	2,40	3,80	2,4	3x400V						EC motor, silové napájení a ovládání - MaR
22.01a	Ohřivač, tp=25°C, připojení 1"	P	750		1					2,1	0,09	0,04			MaR, topná voda i v letním období - UT
22.02	Tichý diagonální trubní ventilátor 160/100	O	80	50	1	0,03		0,17	0,029	230/50					Silově silnoproud na tlačítko s doběhem
22.02a	Venkovní kondenzační jednotka power inverter Qch=4,9 až 11,4 kW	C	6 600	-	1	3,08		3,98	3,08	3x400V					Silově silnoproud, propojení chlad.potrubím a komunikační kabeláží - VZT
	SEER=5,5, Lp= 51 dB(A) v 1m, m=123kg, SEER = 5,5, SCOP = 4,0						jištění 16 A								
22.02b	Venkovní kondenzační jednotka power inverter Qch=4,9 až 11,4 kW	C	6 600	-	1	3,08		3,98	3,08	3x400V					Silově silnoproud, propojení chlad.potrubím a komunikační kabeláží - VZT
	SEER=5,5, Lp= 51 dB(A) v 1m, m=123kg, SEER = 5,5, SCOP = 4,0						jištění 16 A								
22.03a	Řídící elektronika master				1				230/50						Silově silnoproud, propojení komunikační kabeláží včetně žlabu - VZT, ovládání přes MODBUS RTU - MaR
22.03b	Řídící elektronika slave				1				230/50						Čtení hodnot - chod kompresoru, predefrost, porucha, odmrazování - MaR
22.04	Vyvíječ páry 20 kg/h				1	14,90	21,5	44,6	3x400V				20		Připojení silnoproud, ovládání MaR, přívod vody (1 až 10 bar, 10l/min, 1/2") a odvod kondenzátu ZTI
	regulace						jištění 23 A		230/50						Regulace vyvíječe - připojení MaR
	nerezový parní distributor, chlazení odpadní vody, distribuční trubice, parní a kondenzační hadice														dodávka a připojení VZT
22.101	Požární klapka s teplotním spouštěním a spínačem														Uzavírání klapky - teplotní spouštění
															zobrazení stavu na panel požárních klapek - MaR
22.102	Požární klapka s teplotním spouštěním a spínačem														Uzavírání klapky - teplotní spouštění
															zobrazení stavu na panel požárních klapek - MaR
22.103	Požární klapka s teplotním spouštěním a spínačem														Uzavírání klapky - teplotní spouštění
															zobrazení stavu na panel požárních klapek - MaR
23	Zařízení č.23 – Přímé chlazení vybraných místností														
23.01	Venkovní kondenzační jednotka systému VRF, velikost 200	C	10 200	-	1	4,97	8,3	4,97	3x400/50						Silově silnoproud, chybové hlásky, stav, přepínání topení/chlazení - MaR
	High COP, Chladivo R410a, Qch=22,4kW, Qt=25kW						jištění 25A								servisní vypínač - silnoproud
	EER/SEER=5,01/7,76; COP/SCOP=5,03/4,45														Ovládání vnitřních jkedenotek přes kartu MODBUS ve venkovní jednotce
	Hladina akustického tlaku Lp=58 dB(A) v 1m od jednotky														
23.02	Vnitřní kazetová jednotka vel.25, včetně čerpadla kondenzátu, nástěnného ovladače, Qch=2,8kW, Qt=3,2kW	C	510	-	1	0,02	0,22	0,02	230/50			2,8			Centrální ovladač 25x25x20cm umístit do rozvaděče MaR, napájení 230V - MaR
	3 stupně otáček, Hladina ak.tlaku v 1m Lp=26 až 33 dB(A)												1		Modul MODBus umístit do rozvaděče MaR, napájení 24V - MaR
23.03	Vnitřní kazetová jednotka vel.32, včetně čerpadla kondenzátu, nástěnného ovladače, Qch=3,6kW, Qt=4,0kW	C	570	-	3	0,02	0,23	0,06	230/50			10,8			Propojení centrálního ovladače s venkovní jednotkou kabelem 2x1 JYTY - MaR
	3 stupně otáček, Hladina ak.tlaku v 1m Lp=26 až 34 dB(A)												1		Silově silnoproud, nástěnný ovladač - VZT, připojení do BMS - MaR
23.04	Vnitřní kazetová jednotka vel.40, včetně čerpadla kondenzátu, nástěnného ovladače, Qch=4,5kW, Qt=5,0kW	C	660	-	2	0,03	0,28	0,06	230/50			9,0			Odvod kondenzátu ZTI
	3 stupně otáček, Hladina ak.tlaku v 1m Lp=28 až 39 dB(A)												1		Silově silnoproud, nástěnný ovladač - VZT, připojení do BMS - MaR
23.05	Vnitřní kazetová jednotka vel.50, včetně čerpadla kondenzátu, nástěnného ovladače, Qch=5,6kW, Qt=6,3kW	C	780	-	1	0,04	0,28	0,04	230/50			5,6			Odvod kondenzátu ZTI
	3 stupně otáček, Hladina ak.tlaku v 1m Lp=33 až 43 dB(A)												1		Silově silnoproud, nástěnný ovladač - VZT, připojení do BMS - MaR
24	Zařízení č.24 - Celoroční přímé chlazení telefonní ústředny														
24.01	Venkovní kondenzační jednotka typu inverter	C		-	1							5			napájení z vnitřní jednotky, servisní vypínač - VZT
	celoroční chlazení (až -25°C), chladivo R32														Propojení chladivovým potrubím, komunikační a silovou kabeláží - VZT
	SEER = 8, Lw=61 dB(A)														
	Lp = 47dB(A) v 1 m od jednotky, rozhraní MODBUS														

Zařízení č. Pozice	Nemocnice Karviná - Magnetická rezonance	Ventilátor			Elektrická energie				Ohřev			Chlazení	Kondenzát na výměnících	Spotřeba páry	Ovládání Poznámk
		Množství vzduchu	Externí tlak	Počet	Elektrický příkon jednotkový	Elektrický proud jednotkový	Elektrický příkon celkem	Napětí / frekvence	Topný výkon 70/50°C	Průtok topné vody	Tlaková ztráta výměníku	Chladicí výkon Chladivo			
		m ³ /h	Pa	ks	kW	A	kW	V / Hz	kW	m ³ /h	kPa	kW	kg/h	kg/h	
24.02	Nástěnná jednotka Qch = 1,5 - 5,7 kW, nástěnný ovladač, čerpadlo k, 4 stupně otáček, Lp=31dB(A) v 1m na nejnižší otáčky	C	983	-	1	1,50	6,4 (max 9,2)	1,5	230/50				5		Silově silnoproud, odvod kondenzátu - ZTI (čerpadlo kondenzátu)
															Nástěnný ovladač včetně rozhraní pro připojení, zatrubkování kabeláže od ovladače - SI, kabeláž - VZT, Monitoring - MaR - analog 12V kontakty - chod a porucha
25	Zařízení č.25 - Celoroční přímé chlazení technické místnosti MR														
25.01	Venkovní kondenzační jednotka typu power inverter vel.125 Lp = 52dB(A) v 1 m od jednotkyceloroční chlazení (až -15°C), chladivo R32, SEER = 6,1, rozhraní MODBUS	C	7 200	-	1	3,95	5,36	3,95	3x400V			14			Silově silnoproud včetně dodávky servisního vypínače
							Jištění 16A								Propojení chladivovým potrubím, komunikační a silovou kabeláží s vnitřní jednotkou - VZT
25.02	Vnitřní podstropní jednotka Qch = 5,5 - 14 kW, nástěnný ovladač, čerpadlo kondenzátu	C	1 740	-	1			230/50					5		Napájení z venkovní jednotky - dodávka VZT
	4 stupně otáček, Lp=39dB(A) v 1m na nejnižší otáčky														Nástěnný ovladač včetně rozhraní pro připojení, kabeláž - VZT, zatrubkování kabeláže od ovladače - Silnoproud
															Monitoring a možnost ovládání z MaR přes rozhraní MODbus (součást vnitřní jednotky)
26	Zařízení č.26 – Větrání elektrorozvodny v 1.PP														
26.01	Radiální potrubní ventilátor 500-25/22-6D včetně relé STD	O	400	135	1	0,22	0,46	0,22	3x400V						Silově silnoproud, spouštění podle teplotního čidla (28°C) a manuálně - silnoproud
	CELKEM							67		14,8					
Celkem při současnosti															
						0,8	53	0,85	13						