

generální projektant



Atelier 99 s.r.o.

Purkyňova 71/99
612 00 Brno

projektant části

číslo paré

architekt

HIP Jakub Tichý

vypracoval Vojtěch Lněnička

kontroloval Ing. Jiří Ell

ved. projektant Jakub Tichý

zodp. projektant Ing. Petr Andrys

stavebník Fakultní nemocnice Brno, Jihlavská 340/20, Bohunice, 62500 Brno

KRNM REKONSTRUKCE CT V BUDOVĚ CH 1.NP a L 3.NP

název stavby

objekt

S0-01

část

Vzduchotechnika a chlazení

název dokumentu

TECHNICKÁ ZPRÁVA

zakázka A-21-898

datum 05/2023

stupeň DPS

měřítko -

číslo přílohy

001

OBSAH

1	ÚVOD.....	1
2	ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ, ZAREGULOVÁNÍ SYSTÉMŮ	2
3	POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ.....	7
4	NÁROKY NA ENERGIE	9
5	MĚŘENÍ A REGULACE, PROTIMRAZOVÁ OCHRANA	9
6	NÁROKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE.....	9
7	PROTIHLUKOVÁ A PROTIOTŘESOVÁ OPATŘENÍ.....	10
8	IZOLACE A NÁTĚRY	10
9	PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ	10
10	MONTÁŽ, PROVOZ, ÚDRŽBA A OBSLUHA ZAŘÍZENÍ.....	11
11	ZÁVĚR.....	16

1 ÚVOD

Předmětem této projektové dokumentace pro provádění stavby je návrh větrání a klimatizace prostorů CT a jeho zázemí v 1.NP objektu CH v areálu fakultní nemocnice v Brně Bohunicích tak, aby byly zajištěny předepsané hodnoty hygienických výměn vzduchu a parametrů vnitřního prostředí ve vybraných místnostech 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 ve stupni pro provádění stavby a místní šetření spojené s měřením průtoků vzduchu. 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. 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 pobytových 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. 264/2020 Sb. Vyhláška 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)
- ČSN EN ISO 14644 -1 Čisté prostory a příslušné řízené prostředí - Část 1: Klasifikace čistoty vzduchu
- 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

1.2 Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

místo: Brno
nadmořská výška: 237 m.n.m.
normální tlak vzduchu : 96,38 kPa
výpočtová teplota vzduchu: léto + 32°C, zima – 15°C, entalpie: léto 64 kJ/kg s. v.

2 ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ, ZAREGULOVÁNÍ SYSTÉMU

Řešené prostory, ve kterých se mění technologie CT, se nacházejí v 1.NP objektu CH fakultní nemocnice v Brně Bohunicích.

Pro nucené větrání bude využito stávající VZT zařízení č. 4, které obsluhuje řešené prostory.

Naměřené průtoky při místním šetření v dotčených místnostech jsou v součtu nižší, než je běžné pro nové projekční řešení. Průtoky vzduchu v jednotlivých místnostech tedy budou při zaregulování rozděleny co nejlépe ke sníženému navrženému řešení. Vyšetřovna CT je navíc vybavena doplňkovým „provětráním“, jehož přesná funkce není známa (nemocnice nemá k tomuto zařízení PD ani jiné informace a při místním šetření nešlo ověřit VZT v podhledu CT, protože je tvořen z těsných kovových tmelených panelů), ale zařízení zůstane zachováno včetně ovládacího tlačítka na stěně vyšetřovny. Stávající VZT jednotka neumožňuje řízenou úpravu vlhkosti v letním (odvlhčování) i zimním (vlhčení) období a navíc slouží pro obsluhu více prostor, které mají rozdílné teplotní požadavky. S neřízenou vlhkostí v letním období není dle informací nemocnice problém (systém odstavuje CT jen při vysoké vnitřní teplotě) a navíc bude vzduch neřízeně odvlhčován pomocí cirkulačních jednotek přímého chlazení. S obsluhou více rozdílných provozů je nemocnice také sžita. Přestože to tedy není provozně úplně vhodné, tak v praktickém provozu CT je tento VZT systém dostačující. Úpravy těchto nedostatků by vyžadovaly instalaci nové VZT jednotky, stoupacího potrubí a rozvodů v podlaží, což není s ohledem na stávající prostorové možnosti objektu reálné. Spodní mez rel. vlhkosti bude bez parního vlhčení podkročena v zimním období poměrně dlouhou dobu, proto bude na základě požadovaných parametrů vnitřního mikroklima pro technologie CT do stávajícího přírodního VZT potrubí osazeno parní vlhčení, které zajistí nový elektrický odporový parní vyvíječ.

Parní vyvíječ bude umístěn v technické místnosti. Napojení vyvíječe na demi vodu zajistí profese ZTI. Vlhčící kus bude vsazen do trasy stávajícího VZT potrubí v technické místnosti – zajistí VZT včetně napojení a propojení parní trubice a hadice. Silové napojení zvlhčovače přes samostatně jištěný přívod zajistí profese silnoproud 3x400V, silové napojení regulace 1x230V zajistí silnoproud. Odvod

horkého kondenzátu od parního vyvíječe zajistí profese ZTI. Spouštění a ovládání včetně snímání chodu, poruchy apod. zajistí profese MaR přes rozhraní Modbus.

Řízení a ovládání stávající VZT jednotky zůstane zachováno stávající beze změny. U systému budou pouze přeregulovány průtoky vzduchu v řešených místnostech. Vzhledem k absenci regulačních klapek na celém VZT systému budou v dotčených místnostech instalovány regulační těsné klapky na kruhový nástavec VZT potrubí. Klapka bude s novým koncovým elementem propojena novou ohebnou zvukově izolační hadicí. Dále dojde k demontáži stávajících koncových elementů a k jejich náhradě novými distribučními prvky.

Pro pokrytí požadovaných tepelných zisků od technologií budou instalovány nové systémy přímého chlazení. První systém typu VRF bude obsluhovat vyšetřovnu CT, ovladovnu a technickou místnost. Druhý systém typu SPLIT zajistí požadovanou 100% zálohu chlazení pro technickou místnost. Systémy zajistí chlazení prostor celoročně a budou vybaveny příslušenstvím pro automatický záskok v případě poruchy hlavního systému a příslušenstvím pro napojení MaR přes rozhraní Modbus.

Venkovní kondenzační jednotky systémů budou umístěny na střeše nad řešenými prostory a budou osazeny na nosné pružně uložené konstrukce, které jsou dodávkou profese VZT. Profese silnoproud provede silové napojení jednotlivých kondenzačních jednotek přes samostatně jištěné přívody a servisní vypínače. Vnitřní jednotky VRF systému silově napojí profese silnoproud, vnitřní jednotka split systému bude silově napájena z příslušné kondenzační jednotky. Propojení vnitřních a venkovních jednotek předizolovaným chladivovým Cu potrubím, komunikační a napájecí kabeláží je dodávkou profese VZT. Systémy určené pro chlazení místností musejí umět zajistit celoroční chlazení min. do venkovní teploty -15 °C. Jako teplotněstabilní látka pro VRF systém je uvažováno chladivo R410a, pro split systém je uvažováno chladivo R32.

Stávající chlazení v podobně vodních fan-coil jednotek není pro tento typ prostoru vhodný (riziko poruchy na potrubním systému a zaplavení technologie) a bude demontováno.

Jedná se o stávající prostory s omezenými možnostmi přístupu při zaměření stávajících systémů. Realizační firma musí po odkrytí konstrukcí počítat s úpravami tras nebo napojení. Veškeré prvky VZT musí být objednány po zaměření.

Vzduch bude do obsluhovaných prostorů transportován čtyřhranným nebo kruhovým SPIRO potrubím z pozinkovaného plechu třídy těsnosti C. Jako koncové elementy pro přívod budou sloužit anemostaty s nastavitelnými lamelami, pro odvod anemostaty a talířové ventily.

Veškeré izolace na stávajících rozvodech VZT budou ponechány stávající. Poškozená izolace bude lokálně opravena. V případě úpravy na trase potrubí (např. demontáže a zaslepení potrubí nebo nové odbočky z potrubí) se budou izolace osazovat následujícím způsobem: 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. 40 mm – 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.

Všechny měněné odvodní a přívodní koncové elementy budou dopojeny zvukově izolační hadicí 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.

Vzhledem k tomu, že se jedná o rekonstrukci stávajícího stavu, realizační firma provede kompletní prohlídku objektu před zahájením prací a provede stanovení rozsahu prací a koordinace s investorem a ostatními profesemi – je nutné zohlednit v časovém harmonogramu postupu prací.

Profese VZT v rámci šéfmontáže provede zaregulování systému a nastavení konkrétních množství vzduchu např. Prandtlovou trubicí včetně korekce pro MaR.

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 výkrese 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 započítáním montážních prací budou provedeny demontáže částí stávajících rozvodů a prvků v 1.NP. Více k demontážím viz výkresová část demontáží.

2.1 Standardy VZT zařízení

2.1.1 Popis požadovaných parametrů parního vyvíječe a jeho příslušenství

Parní 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:

Parní hadice s ocelovou pružnou výztuhou. Dlouhodobá rozměrová stabilita a teplotní odolnost min. 100 °C. Lze nahradit Cu potrubím s nenasákavou teplotně odolnou tepelnou izolací min. tl. 20 mm.

Odporový parní vyvíječ:

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 atmosférickém tlaku. Je konstruován pro provoz s běžnou pitnou vodou nebo plně demineralizovanou vodou 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 umístěná 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 25 mm vzduchovou mezerou pro prevenci zpětného proudění vody. Napouštěcí kalich odpovídá požadavkům DIN EN 13076 a 13077.

Mikroprocesorová regulace umožňuje plynulou regulaci parního výkonu v rozsahu 0 až 100 %. Přesnost regulace vlhkosti do +/- 5 % v celém regulačním rozsahu a za všech provozních stavů při provozu s pitnou vodou.

Ovládání a monitorování vyvíječe pomocí barevného dotykového displeje umístěného na plášti jednotky. GUI s intuitivním ovládáním, menu v českém jazyce. Integrovaný dvoukanálový PI regulátor s možností připojení až dvou čidel vlhkosti nebo na externího signálu z MaR nebo BMS volitelného typu. Regulátor pracuje se signály 0-5 V DC, 0-10 V DC, 1-5 V DC, 2-10 V DC, 0-16 V DC, 3,2-16 V DC, 0-20 mA, a 4-20 mA a lze jej přes vestavěné rozhraní připojit k BMS (protokol Modbus nebo BACnet IP). Lze dále přes síť Internet provoz vyvíječe sledovat a provádět jeho diagnostiku. Provozní historii zařízení (seznam poruch a servisních hlášení) lze uložit na paměťové médium přes rozhraní USB. Firmware regulátoru lze upgradovat přes rozhraní USB na místě instalace vyvíječe.

Čtyři beznapěťové kontakty pro dálkové hlášení provozních stavů (provoz, servis, porucha, stand-by).

Parní vyvíječ a jeho příslušenství podléhá vzorkování. Další podrobnější požadavky na vyvíječ jsou uvedeny v projektové dokumentaci v části týkající se vzduchotechniky, ty jsou nedílnou součástí těchto obecných standardů. Jako referenční výrobce je uvažován Flair. Náhrada je možná za adekvátní výrobky plně odpovídající výše uvedenému popisu standardů.

2.1.2 Popis požadovaných standardů jednotek přímého chlazení typu Mini VRF:

Venkovní Mini VRF jednotka

- Horizontální výfuk a sání po obvodu jednotky pomocí dvou (8-14HP) BLDC ventilátorů s invertorovým řízením
- Venkovní jednotka je vybavena invertorový Scroll kompresorem s Flash Injection technologií
- Mikrofrekvenční řízení kompresoru s 0,01 Hz krokem
- Možnost nočního útlumového režimu pro nižší hladinu hluku
- Certifikace Eurovent a ErP (Ecodesign) kompatibilita
- Možnost připojení potrubí ze 4 různých stran
- Včetně krytu proti namrzání pro celoroční provoz chlazení v rozsahu venkovních teplot -15°C až +48°C

Vnitřní kazetová jednotka

- s funkcí bezprůvanového chlazení

- do rastru 600x600 mm
- včetně čerpadla kondenzátu a dekoračního panelu
- včetně nástěnného dotykového ovladače

2.1.3 Popis požadovaných standardů jednotek přímého chlazení typu SPLIT:

Venkovní SPLIT jednotka

- Včetně krytu proti namrzání pro celoroční provoz chlazení v rozsahu venkovních teplot -15°C až +50°C
- Včetně vybavení pro automatický záskok v případě výpadku hlavního chlazení (VRF)

Vnitřní jednotka

- včetně čerpadla kondenzátu a dekoračního panelu
- včetně nástěnného dotykového ovladače

2.1.4 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.

Všechny výše uvedené VZT zařízení, prvky a komponenty podléhají vzorkování.

Systém větrání je rozdělen do následujících 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 (WC, umývárny, úklidové komory apod.)
- úhrada vzduchu bude tvořena z okolních prostorů – větrací a KLM zařízení tvořící funkční celek
- dochlazování vybraných prostorů pomocí systému přímého chlazení

2.4 Klimatizace zdravotnických provozů

- Teplotní a akustické parametry dotčeného VZT zařízení zůstávají beze změny včetně počtu a tříd filtrace

- Vlhčení v přívodní větvi pro CT a přidružené místnosti je dimenzováno na $rH=35\%$ při $t_p=+24^\circ\text{C}$

2.5 Technologické větrání, KLM

Technologické větrání, či klimatizace bude osazena v místnostech technického vybavení, ve kterých to vyžadují technologické předpisy a bude zabezpečovat zejména odvod škodlivin a technologické tepelné zátěže. Jedná se o samostatné celoroční chlazení systémy přímého chlazení s možností celoročního chlazení vybaveného regulací pro zimní provoz v režimu chlazení až do -15°C

2.6 Energetické zdroje

Elektrická energie

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

- Potřeba el. energie pro pohon VZT a KLM zařízení a pro vlhčení v zimním období 22 kW při současnosti 1,0
- Potřeba el. energie pro pohon VZT a KLM zařízení v letním období 14,5 kW při současnosti 1,0

Tepelná energie

- Energie potřebná pro ohřev a chlazení přiváděného vzduchu se nemění – stávající vodní výměníky centrální VZT jednotky zůstávají beze změny

Pára

Vlhčení vzduchu bude zajištěno parním zvlhčovačem. Příprava páry bude decentrální – samostatný elektrický parní vyvíječ včetně příslušenství – zajistí profese VZT.

- Potřeba plně demineralizované vody pro vlhčení (výrobu páry) 1,67 l/min při současnosti 1,0

3 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Návrh řešení klimatizace a větrání předmětných prostor vychází z nových stavebních dispozic, technických možností stávajících VZT systémů (viz tabulka měření průtoků níže) a požadavků kladených na interní mikroklima v jednotlivých místnostech. Pro rozvod vzduchu se počítá s nízkotlakými systémy. Výměny vzduchu v jednotlivých místnostech jsou navrženy podle typu, velikosti a užívání spolu s uvedenými hyg. předpisy a s výměnami všeobecně používanými – viz Tabulka místností.

Navržená úpravy a doplnění zařízení respektují stávající systémy VZT a v co největší míře je využívají. Zůstanou zachovány VZT jednotky a veškeré potrubní trasy ve strojovně VZT. Dále zůstanou zachována stoupací potrubí i ostatní potrubní rozvody, protože rychlosti v těchto potrubích jsou vyhovující i pro nové průtoky vzduchu.

Před započítáním demontážní musí realizační firma znovu přeměřit průtoky na stávajícím VZT zařízení č. 4, aby bylo možné doložit investorovi, že provedenými pracemi nedošlo ke zhoršení stávajícího stavu.

Demontáže jsou uvažovány včetně ekologické likvidace.

Zařízení č. 4

Řízení a ovládání stávající VZT jednotky zůstane zachováno stávající beze změny. U systému budou pouze přeregulovány průtoky vzduchu v řešených místnostech. Vzhledem k absenci regulačních

klapek na celém VZT systému budou v dotčených místnostech instalovány regulační těsné klapky na kruhový nástavec VZT potrubí. Klapka bude s novým koncovým elementem propojena novou ohebnou zvukově izolační hadicí. Dále dojde k demontáži stávajících koncových elementů a k jejich náhradě novými distribučními prvky.

Na základě požadovaných parametrů vnitřního mikroklima pro technologie CT bude do stávajícího přírodního VZT potrubí osazeno parní vlhčení, které zajistí nový elektrický odporový parní vyvíječ.

Parní vyvíječ bude umístěn v technické místnosti. Vlhčení se skládá z odporového parního vyvíječe, kondenzační hadice, relé a distributoru páry, který bude vsazen do vlhčícího kusu ve VZT potrubí. Vlhčící kus bude vsazen do trasy stávajícího VZT potrubí v technické místnosti – zajistí VZT včetně napojení a propojení parní trubice a hadice. Osazení distributoru do vlhčícího kusu je dodávkou profese VZT. Profese VZT dále propojí hrdlo parního vyvíječe s parním distributorem Cu potrubím dimenze 42x1,5 mm – vedení páry. Propojení hrdla vyvíječe s Cu trubkou a Cu trubky s distributorem bude provedeno částí parní hadice, která je součástí dodávky vyvíječe. Délka trasy vedení páry Cu potrubím nesmí přesáhnout 8 m a zároveň na této trase mohou být maximálně 3 kolena. Horizontální část rozvodu Cu trubky musí být vyspádována směrem k vyvíječi nebo směrem k distributoru páry. Cu potrubí bude celoplošně izolováno tepelnou protikondenzační kruhovou nenasákavou izolací z kamenné vlny tl. 20 mm s hliníkovou fólií. Teplota vnějšího povrchu izolace při uvažované teplotě média (pára) 100 °C nesmí přesáhnout 50 °C. Parní vyvíječ bude osazen na stěnu do výšky min. 600 mm nad podlahou. Silové napojení zvlhčovače přes samostatně jištěný přívod zajistí profese silnoproud 3x400V, silové napojení regulace 1x230V zajistí silnoproud. Napojení vyvíječe na demi vodu (max. 20 µS/cm) zajistí profese ZTI. Odvod horkého kondenzátu od parního vyvíječe zajistí profese ZTI. Spouštění a ovládání včetně snímání chodu, poruchy apod. zajistí profese MaR přes rozhraní Modbus.

Jedná se o stávající prostory s omezenými možnostmi přístupu při zaměření stávajících systémů. Realizační firma musí po odkrytí konstrukcí počítat s úpravami tras nebo napojení. Veškeré prvky VZT musí být objednány po zaměření.

Vzduch bude do obsluhovaných prostorů transportován čtyřhranným nebo kruhovým SPIRO potrubím z pozinkovaného plechu třídy těsnosti C. Jako koncové elementy pro přívod budou sloužit anemostaty s nastavitelnými lamelami, pro odvod anemostaty a talířové ventily.

Veškeré izolace na stávajících rozvodech VZT budou ponechány stávající. Poškozená izolace bude lokálně opravena. V případě úpravy na trase potrubí (např. demontáže a zaslepení potrubí nebo nové odbočky z potrubí) se budou izolace osazovat následujícím způsobem: Izolace na centrálním VZT systému: přírodní potrubní rozvod bude v daném podlaží ve směru od jednotky do vnitřního prostoru tepelně izolovaný tvrzenou tepelnou nenasákavou izolací tl. 40 mm – 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.

Všechny měněné odvodní a přírodní koncové elementy budou dopojeny zvukově izolační hadicí přes ruční těsnou regulační klapku daného průměru, která bude osazena na nástavci na potrubí.

Demontáže

Budou demontovány především měněné koncové elementy včetně napojovacích ohebných hadic, které budou nahrazeny novými.

Budou demontovány stávající chladicí vodní fan-coil jednotky včetně navazujícího VZT potrubí a koncových elementů a včetně zaslepení a potřebných úprav na rozvodech chladicí vody.

Dále bude demontován potřebný úsek VZT potrubí pro vložení speciálního vlhčícího kusu.

Rozsah demontáží viz výkresová část.

Zařízení č. 4A,B - Celoroční přímé chlazení a záloha celoročního přímého chlazení

Celoroční chlazení prostor bude zajištěno dvěma samostatnými systémy přímého chlazení typu VRF a Split. Každý ze systémů se bude skládat z jedné venkovní kondenzační jednotky, umístěné v exteriéru na střeše nad 1.NP, a čtyřech respektive jedné vnitřní jednotky. Jako teponosná látka bude použito chladivo R410a pro VRF a R32 pro SPLIT.

Venkovní kondenzační jednotky budou v exteriéru osazeny na nosné pružně uložené konstrukci, která je dodávkou profese VZT. Profese silnoproud silově napojí obě kondenzační jednotky přes samostatně jištěné přívody a servisní vypínače. Servisní vypínače jsou dodávkou profese silnoproud a budou umístěny na těle kondenzačních jednotek nebo v jejich těsné blízkosti. Kondenzační jednotky budou na nosné konstrukci podloženy rýhovanou gumou – dodávka VZT.

Vnitřní nástěnné jednotky VRF budou silově napájeny profesí silnoproud, vnitřní SPLIT jednotka z příslušné kondenzační jednotky. Propojení vnitřní jednotky s příslušnou venkovní jednotkou předizolovaným chladivovým Cu potrubím, komunikační a napájecí kabeláží je dodávkou profese VZT. Profese ZTI napojí vnitřní jednotky na odvod kondenzátu, a to přes zápachové uzávěry. Čerpadla kondenzátu k vnitřním jednotkám jsou dodávkou profese VZT.

Profese MaR zajistí snímání chodu/poruchy každého ze systémů, jejich nadřazené ovládání a vizualizaci systémů na centralizované velicí stanoviště. Každá z venkovních kondenzačních jednotek bude vybavena adaptérem ModBus (dodávka VZT), na které se profese MaR napojí.

Uživatelské ovládání systémů bude řešeno pomocí nástěnných kabelových ovladačů, umístěných v obsluhovaných prostorech. Propojení každého ovladače s příslušnou vnitřní jednotkou je dodávkou profese VZT. Zatrubkování pro kabel ovladače s vývodem v podhledu a u vybraných vstupních dveří zajistí profese MaR.

V místě přechodu Cu potrubí přes požárně dělicí konstrukce bude prostup opatřen požární ucpávkou – dodávka VZT. Cu potrubí vedené v exteriéru bude vedeno v pozinkovaném krycím žlabu a opatřeno krycí páskou – ochrana proti povětrnostním vlivům a UV záření, dodávka VZT.

Systémy jsou navrženy pro celoroční chlazení. Druhý systém typu SPLIT zajistí požadovanou 100% zálohu chlazení pro technickou místnost. Systémy zajistí chlazení prostor celoročně a budou vybaveny příslušenstvím pro automatický záskok v případě poruchy hlavního systému a příslušenstvím pro napojení MaR přes rozhraní Modbus.

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

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

- Stávající centrální VZT jednotky zůstávají beze změny
- střídavé řízení provozu kondenzačních jednotek
- řízené zimní dovlhčování – ovládání parního zvlhčovače (elektrický odporový vyvíječ páry)
- monitoring provozních stavů zvlhčovače, včetně zajištění bezpečnostních funkcí (chod VZT, havarijní čidlo vlhkosti)
- umístění teplotních a vlhkostních čidel podle požadavku (refer. místnosti apod.)
- poruchová signalizace, připojení regulace a signalizace všech zařízení na velicí centralizované stanoviště
- montáž kabelové chráničky pod omítku pro kabeláž ovladače s vývody v podhledu a u vstupních dveří do místnosti

6 NÁROKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESI

6.1 Stavební úpravy:

- otvory pro prostup chladivového Cu potrubí včetně zapravení a odklizení sutě
- zajištění případných nátěrů VZT prvků umístěných na fasádě, či střeše objektu (architektonické ztvárnění)
- stavební výpomocné práce
- zřízení revizních přístupů v nerozebíratelných částech podhledu

- zřízení nosných pružně uložených konstrukcí pro osazení venkovních kondenzačních jednotek přímého chlazení

6.2 Silnoproud:

- silové napojení zařízení dle tabulky výkonů
- silové napojení venkovních kondenzačních jednotek přes samostatně jištěné přívody a servisní vypínače – viz tabulka výkonů
- silové napojení odporového parního vyvíječe přes samostatně jištěný přívod, včetně napojení jeho regulace
- dodávka servisních vypínačů
- ochrana zařízení před bleskem
- 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 ZTI:

- odvod kondenzátu od vnitřních jednotek přímého chlazení přes zápachové uzávěry
- odvod kondenzátu od parního vyvíječe (horký kondenzát cca 90 °C)
- odvod kondenzátu od vlhčícího kusu ve VZT potrubí přes zápachovou uzávěru
- napojení elektrického parního vyvíječe na upravenou vodu z reverzní osmózy (max. 20 µS/cm)

7 PROTIHLUKOVÁ A PROTIOTŘESOVÁ OPATŘENÍ

Útlum hluku od VZT jednotky je stávající. Veškeré točivé stroje (kondenzační jednotky, ventilátory apod.) budou pružně uloženy za účelem zmenšení vibrací přenášejících se stavebními konstrukcemi – nožičky nebo rámy 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 VZT.

8 IZOLACE A NÁTĚRY

Jsou navrženy tvrzené izolace hlukové, protipožární a tepelné. Ve výkresové části PD jsou uvažované izolace popsány 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 předsazené požární klapky před požárně dělící konstrukcí a to tak, že patříčná část vzduchovodu bude chráněna izolací s požadovanou dobou odolnosti.

Tvrzená tepelná minerální vlna – tl. izolace 40 mm	souč. tepelné vodivosti 0,038 W/mK
Tvrzená tepelně-hluková – tl. izolace 60 mm	souč. zvukové pohltivosti 0,81
Požární – požární odolnost 30 min	
Tepelná protikondenzační nenasákavá kruhová izolace pro izolování rozvodu páry - tl. izolace 20 mm	souč. tepelné vodivosti při 100 °C 0,044 W/mK

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

Nejsou nutná nová protipožární opatření. Veškerá opatření včetně požárních klapek a izolací zůstávají stávající. Rozsah PÚ a rozvodů VZT potrubí se nemění.

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 realizaci bude dodavatel VZT provádět doplňkovou koordinační činnost potrubních rozvodů VZT s ostatními profesemi
- 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 EC motory je nutné nastavení požadovaných vzduchových výkonů koordinovat s profesí MaR – např. pomocí prandtlovy 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.
- Všechny odbočky, rozbočky a nástavce na čtyřhranných potrubních rozvodech budou vybaveny náběhovými plechy – třetí stupeň regulace
- VZT potrubí bude vybaveno revizními otvory dle ČSN EN 12097 – nutná koordinace umístění dle skutečného vedení rozvodů na stavbě
- Připojení koncových elementů pro přívod i odvod vzduchu bude provedeno 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
- VZT potrubí bude od výroby s folií utěsněnými konci proti vnitřnímu znečištění. Jednotlivé kusy VZT potrubí budou při dopravě i na staveništi umístěny na čistých podložkách. Ochrannou folii z kusů potrubí zhotovitel odstraní až těsně před montáží příslušného dílu a po ukončení montáže každá směna úseky na koncích opět utěsní folií.
- Požadovaná tloušťka stěny čtyřhranného potrubí podle rozměru potrubí:

Rozměr A/B	Tloušťka mm
do 750 mm	0,7
751–1400 mm	0,9
1401– mm a více	1,1

- Přesné umístění koncových elementů VZT v jednotlivých podhledových rastrech bude 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

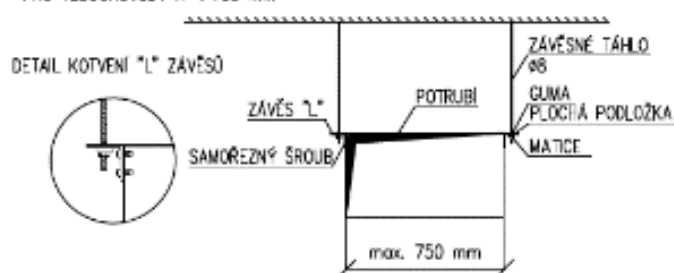
- VZT zařízení musí být pravidelně kontrolována, čištěna a udržována stále v provozuschopném stavu. Okolí zařízení musí být vždy čisté a přístupné pro snadnou kontrolu a bezpečnou obsluhu nebo údržbu. Vizualně bude hygienická účinnost provozu (filtrační části) jednotlivých KLM zařízení kontrolována nejméně 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, kteří musí být pro tuto činnost zaškoleni.
- Kvalita čistých prostorů bude před uvedením do provozu prokázána protokolárním měřením. Postupy používané 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.

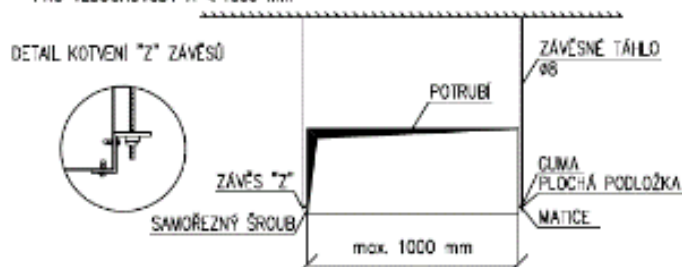
- Provedení zavěšení potrubí:

ZAVĚŠENÍ ČTYŘHRANNÉHO POTRUBÍ

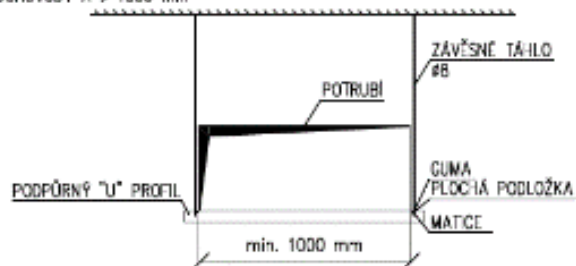
PRO VZDUCHOVODY A < 750 mm



PRO VZDUCHOVODY A < 1000 mm

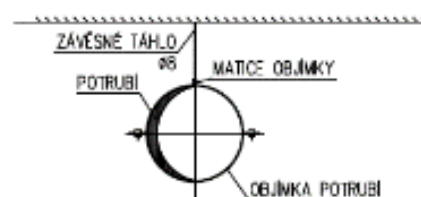


PRO VZDUCHOVODY A > 1000 mm

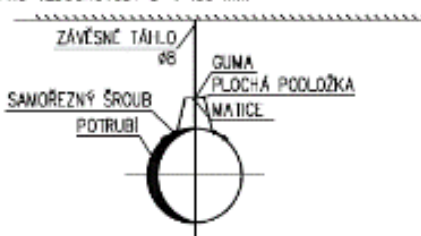


ZAVĚŠENÍ KRUHOVÉHO POTRUBÍ

PRO VZDUCHOVODY D > 450 mm



PRO VZDUCHOVODY D < 450 mm



▪ **Dodavatel VZT zajistí:**

1. Autorizované měření hluku vybraných vnitřních prostorů včetně vypracování protokolů
2. Zpracování dokumentace pro provádění stavby profese VZT na základě skutečně dodaných zařízení
 - 2.1. Nejpozději v rámci této dokumentace zhotovitel předloží vzorkování VZT zařízení a prvků.
3. Zpracování dílenské dokumentace profese VZT pro potřeby montáže
 - 3.1. V rámci této dokumentace zhotovitel předloží před zahájením montáže statické posouzení od výrobce závěsu a podpěry včetně atestů pro kotvy použité pro ukotvení prvků pro všechny typy nosné konstrukce, do které se kotví.
4. Zpracování dokumentace skutečného provedení profese VZT

Dokumentace skutečného provedení bude provedena jako nadstavba projektu pro provedení stavby s následujícími odlišnostmi:

- 4.1. budou do ní zaneseny veškeré změny, které byly oproti projektu k provedení stavby realizovány v dodavatelské dokumentaci;
 - 4.2. budou do ní zahrnuty veškeré změny, které byly provedeny v průběhu realizace stavby;
 - 4.3. výkresy budou zbaveny veškerých údajů, které jsou pro orientaci ve stavbě a pro následný provoz a údržbu zbytečné a znepřehledňují dokumentaci (některé kóty důležité pro montáž a výrobu, některé pozice části zařízení, které nemají vliv na pozdější provoz);
 - 4.4. výkresová část bude přenesena do aktuálních stavebních podkladů;
 - 4.5. dokumentace bude doplněna převodními tabulkami tak, aby jednotlivé profesní projekty bylo možno na sebe navázat.
5. Vypracování provozního řádu včetně provizorních provozních podmínek
 6. Zkoušky těsnosti vybraných úseků již namontovaného VZT potrubí za přítomnosti TDS a zástupce investora
 7. Uvedení VZT zařízení do provozu dle ČSN EN 12599
 8. Komplexní a funkční zkoušky VZT a KLM systémů
 9. Zaregulování VZT a KLM systémů včetně vypracování protokolů o měření
 10. Návodů k obsluze jednotlivých VZT zařízení a systémů
 11. Certifikace či prohlášení o shodě jednotlivých zařízení či jejich částí.
 12. Revizní zprávy všech elektrospotřebičů.
 13. Revizní zprávy požárních klapků a mechanických požárních stěnových uzávěrů.
 14. Zaškolení pověřených pracovníků obsluhy a údržby

▪ **Zkoušky jednotlivých součástí**

- **Jednotku může uvádět do provozu pouze osoba s potřebnou kvalifikací.** Před prvním spouštěním jednotky je nutné, aby kvalifikovaný pracovník provedl výchozí revizi elektrické instalace všech připojených komponentů vzduchotechnického zařízení.

Bezpečnostní opatření

1. Na sekcích s nebezpečím úrazu (elektrickým proudem, rotujícími částmi apod.) nebo s připojovacími body (přívod – odvod topné vody, směr proudění vzduchu apod.), je vždy umístěn výstražný nebo informační štítek.
2. Ventilátory jednotky je zakázáno spouštět nebo provozovat při otevřených nebo odkrytých panelech. Na riziko zachycení pohyblivými částmi je upozorněno štítkem na servisních dveřích jednotky. Servisní dveře musí být za provozu vždy uzavřeny, případný uzamykací uzávěr ventilátorových komor musí být proti nežádoucímu přístupu uzamčen klíčkem.
3. Před zahájením prací na ventilátorovém dílu se musí bezpodmínečně vypnout hlavní vypínač a provést taková opatření, která zabrání neúmyslnému zapnutí el. motoru v průběhu servisní operace.

4. Při vypouštění výměníku musí být teplota vody nižší než +60 °C. Připojovací potrubí ohříváče musí být izolované tak, aby povrchová teplota byla nižší než +60 °C.
5. Je zakázána demontáž servisního panelu elektrického ohříváče pod napětím a změna nastavení bezpečnostního termostatu výrobcem.
6. Je zakázáno provozovat elektrický ohříváč bez regulace teploty výstupního vzduchu a zabezpečení ustálené rychlosti proudění dopravované vzdušiny.

Kontrola před prvním spouštěním jednotky

Obecné činnosti a kontrola

- Servisní panely jsou opatřeny panty a vnějšími uzávěry. Uzávěr slouží zároveň jako madlo. K otevření/uzavření je nutno použít speciální nástroj – klíč.
- zda je jednotka ustavena do roviny □ □ zda jsou všechny součásti vzduchotechnického zařízení mechanicky nainstalovány a připojeny ke vzduchotechnickému rozvodu
- zda jsou okruhy chlazení i topení zapojeny a zda jsou média dostupná
- zda jsou připojeny všechny elektrické spotřebiče
- zda jsou instalovány odvody kondenzátu
- zda jsou instalovány a zapojeny všechny prvky MaR

Elektrická instalace

- dle schémat zapojení je nutné zkontrolovat správnost el. připojení jednotlivých el. prvků jednotky

Sekce filtrační

stav filtrů

upevnění filtrů

nastavení diferenčních snímačů tlaku

Sekce vodních a glykolových ohříváčů

stav teplosměnné plochy

stav připojení přívodního a odvodního potrubí

stav a zapojení směšovacího uzlu

funkčnost, stav, zapojení a instalace prvků protimrazové ochrany

Sekce elektrického ohříváče

stav topných spirál

zapojení topných spirál

zapojení havarijních a pracovního termostatu

Sekce vodních a glykolových chladičů a přímých výparníků

stav teplosměnné plochy

stav připojení přívodního a odvodního potrubí

napojení odvodu kondenzátu □ □ prvky a napojení chladicího okruhu

stav eliminátoru kapek

Sekce deskového rekuperátoru

stav lamel výměníku

funkčnost bypassové klapky

stav eliminátoru kapek

napojení odvodu kondenzátu

Sekce ventilátorová

kontrola neporušenosti a volného otáčení ob. kola

kontrola dotažení nábojů

kontrola dotažení šroubových spojení vestavby

kontrola čistoty oběžného kola, sání a výtlačku ventilátoru bez cizích předmětů

U ventilátorů s řemenovým převodem navíc:

kontrola napnutí řemenů

kontrola souososti řemenic

kontrola neporušenosti klínových řemenů

Uvádění jednotky do provozu při nevyregulované instalaci lze provádět pouze při zavřené regulační klapce na vstupu jednotky. Provoz jednotky v případě nevyregulované instalace může vést k přetížení motoru ventilátoru a k jeho trvalému poškození.

Kontrola při prvním spouštění jednotky

Správnost směru otáčení ventilátoru dle šipky na oběžném kole nebo spirální skříni

Správnost směru otáčení rotoru rotačního rekuperátoru dle šipky na rotoru (ze strany servisního panelu vždy směrem vzhůru), plynulost otáčení bez známek zadrhání

Odběr proudu připojených zařízení (nesmí přesáhnout uvedenou hodnotu na štítku zařízení)

Po cca 5 minutách provozu teplotu ložisek ventilátoru a napnutí řemenů (pouze u ventilátoru s klínovými řemeny). Kontrola se provádí při vypnutém ventilátoru!

Stav vody v sifonu sady pro odtok kondenzátu. Pokud byla voda odsáta je nutno zvýšit výšku sifonu.

Stav upevnění filtrů

Při zkušebním provozu je nutno sledovat výskyt nepatřičných zvuků a nadměrného chvění jednotky. Zkušební provoz by měl probíhat po dobu nejméně 30 min. Po ukončení zkušebního provozu je nutno jednotku prohlédnout. Zvláštní pozornost je potřeba věnovat filtrační sekci, zda nedošlo k poškození filtrů. Ventilátorové sekci, kontrola napětí řemenů a dotažení závitových kolíků upínacích nábojů a správné funkce odvodu kondenzátu. V případě nadměrného chvění jednotky je nutno znovu provést kontrolu ventilátorové vestavby a v příp. nutnosti změřit intenzitu kmitání. Jestliže intenzita kmitání u vestavby s volným oběžným kolem překročí hodnotu 2,8 mm/s, měřeno na štítu ložiska motoru na straně oběžného kola, je nutno ventilátor prohlédnout a vyvážit odborným personálem. Ve zkušebním provozu je nutno provést zaregulování soustavy. Před uvedením jednotky do trvalého provozu doporučujeme regeneraci nebo výměnu filtračních vložek.

▪ Komplexní (funkční) zkoušky:

Zahájení komplexních zkoušek je možné po odstranění vad a odevzdání zápisů o výchozím nastavení v rámci zkoušek jednotlivých součástí, včetně zkoušek vstupních/výstupních signálů řídicích jednotek MaR a zkoušek objektů vytvořených vizualizačních obrazovek pro dispečink FNOL s dálkovým monitorováním a ovládáním VZT

Komplexním vyzkoušením se rozumí uvedení díla jako celku do chodu s tím, že zhotovitel prokazuje objednateli, že dílo je kvalitní, splňuje požadované funkce a je schopno trvalého provozu v projektovaném a automatickém režimu. Prokazuje se bezpečnost provozu, jistota a bezporuchovost zařízení, hospodárnost provozu, hygienické zájmy, ochrana životního prostředí a ochrana proti hluku a vibracím. Osvědčuje se tím i způsobilost dodávky k přejímacímu řízení.

Komplexní vyzkoušení se uskutečňuje za součinnosti všech souvisejících profesí a s dodávkou jejich energií a médií (zejména měření a regulace, elektro, ZTI, vytápění nebo chlazení - podle toho, která profese je komplexně zkoušena).

Jeho smyslem není prokázat dodržování provozních, mikroklimatických a výkonových stavů ve všech jeho jmenovitých hodnotách (které technologie a počasí ovlivňuje) a za všech venkovních klimatických podmínek, ale především funkčnost zařízení jako celku, pokud není ve smlouvě stanoveno jinak. Komplexním vyzkoušením není totiž možno ani nutno dokládat veškeré vlastnosti dodávaného díla, navržené projektem, například při extrémních dnech léta a zimy nebo při extrémních výrobních či technologických zátěžích. Důležité je prokázat, že v klimatických podmínkách, při kterých se provádí komplexní vyzkoušení, je dodávka kvalitní, nevykazuje zřejmé vady a je schopna přejít do trvalého (event. zkušebního) bezporuchového a bezpečného provozu.

Délka nepřetržitého a bezporuchového chodu je definována doporučenými hodnotami a to:

- o malá vzduchotechnická zařízení.....2 dny
- o běžná větrací a klimatizační zařízení 3 až 4 dny
- o velká složitá vzduchotechnická zařízení 4 až 5 dnů

▪ Provozní řád

Před uvedením vzduchotechnického zařízení do trvalého provozu musí provozovatel zařízení vydat provozní řád odpovídající danému provozu, provozním podmínkám zařízení a platné legislativě. Doporučuje se jeho následující členění:

1. sestava, určení a popis činností vzduchotechnického zařízení ve všech režimech a provozních stavech
2. popis všech bezpečnostních a ochranných prvků a funkcí zařízení
3. zásady ochrany zdraví a pravidel bezpečnosti provozu a obsluhy vzduchotechnického zařízení
4. požadavky na kvalifikaci a zaškolení obsluhujícího personálu; jmenný seznam pracovníků, kteří jsou oprávněni zařízení obsluhovat
5. podrobné pokyny pro obsluhu, činnost obsluhy při havarijních a poruchových stavech
6. soupis zvláštností provozu v různých klimatických podmínkách (letní a zimní provoz)
7. harmonogram revizí, kontrol a údržby včetně soupisu kontrolních úkonů a způsobů evidence
8. Popis jednotlivých systémů a zařízení vč. popisu umístění jejich hlavních komponentů.
9. Veškeré jednoznačné údaje o umístění jednotlivých komponentů zařízení s jednoznačným kódováním odpovídající ostatním profesím, zvláště měření a regulaci.
10. Výkonové parametry jednotlivých zařízení.
11. Plán údržby a servisu hlavních komponentů a komponentů vyžadující pravidelné revize.
12. Chování obsluhy, údržby, servisu či pověřeného pracovníka správy budovy v případě havarijních situací vč. jejich analýzy.
13. Definování a odstraňování jednotlivých závad zařízení pracovníky vlastní údržby.
14. Schémata hlavních systémů.
15. Návodů na obsluhu a údržbu jednotlivých komponentů.
16. Popis činností servisních organizací.
17. Nastavení hlavních parametrů systémů a souvztažnost jednotlivých veličin.
18. Na potrubí bude naznačen směr proudění.
19. Budou uvedena čísla zařízení, polohy klapek.
20. U zařízení bude uveden normální provozní stav (např. pro klapky apod.)

▪ **Podmínky měření hluku v interiéru**

1. Jedná se pouze o měření hluku od VZT a KLM zařízení, musí být vyloučen hluk od ostatních zařízení, stavebních prací nebo provizorního provozu místnosti (oddělení)
2. Pokoje musí být vybaveny nábytkem a zařízením
3. Měřicí bod v bytové zóně osob (1,8 m pro stojící osoby, 1,5 m pro sedící) a v místě trvalého výskytu osob dle charakteru práce a rozvržení interiéru
4. V nočním režimu bez FCU a KLM jednotek
5. Vyloučen pohyb osob a zařízení
6. Měření dle požadavků vyjádření KHS

▪ **Provizorní provoz**

1. K provizornímu provozu lze přistoupit po dohodě s investorem/provozovatelem po zaškolení obsluhy a za splnění podmínek komplexních (funkčních) zkoušek a po odstranění vad zjištěných při těchto zkouškách
 2. Provoz musí být v souladu s montážními a provozními návody výrobců jednotlivých zařízení
- Systémy budou po provizorním provozu investorovi předány čisté, desinfikované, s čistými filtračními vložkami všech stupňů filtrace

11 ZÁVĚR

Navržené úpravy a doplnění větracího a klimatizačního 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.

TABULKA MÍSTNOSTÍ		FN Brno objekt CH, výměna CT 1.NP				Hlavní zařízení		Vedlejší zařízení	
		plocha	sv. výška	objem	výměna	přívod	odvod	přívod	odvod
	název místnosti	A (m2)	H (m)	V (m3)	(x/h)	m3/h	m3/h	m3/h	m3/h
Zařízení č. 4						NAVRŽENÉ		STÁVAJÍCÍ	
1081	Ovladovna	13,7	2,80	38,4	4	200	200	280	0
1082	Vyšetřovna CT	37,2	2,80	104,2	8	800	700	220	567
1083	Technická místnost	7,9	2,80	22,1	5	100	100	80	320
1084	Kabinka 2	2,0	2,80	5,6	10	0	50	100	0
1085	Kabinka 1	2,0	2,80	5,6	10	0	50	100	0
						1 100	1 100	780	887

Z. č. 4A - Celoroční přímé chlazení		zátěž technol.	zátěž zisky	zátěž celkem	Qch	pozice jednotky	typ jednotky	
1082	Vyšetřovna CT	9,6	1,2	10,8	11,2	2x5,6	4A.03	kazetová
1081	Ovladovna	2,0	0,7	2,7	2,8		4A.02	kazetová
1083	Technická místnost (100% záloha)	8,4	0,0	8,4	11,2		4A.04	podstropní

25,2

Z. č. 4B - Záloha celoročního přímého chlazení								
1083	Technická místnost (100% záloha)	8,4	0,0	8,4	10,0		4B.02	podstropní

Zařizení č. Projez	FN Brno objekt CH, výměna CT 1.NP	Umístění (číslo místnosti)	Přívod/Ovod	Ventilátor			Elektrická energie				Chlazení			ZTI	Pára	Ovládání / Poznámka
				Množství vzduchu m3/h	Externí tlak Pa	Počet ks	Elektrický příkon jednotky kW	Elektrický proud jednotky A	Elektrický příkon celkem kW	Napětí / frekvence V / Hz	Chladicí výkon 7/13°C kW	Průtok chladicí vody m3/h	Tlaková ztráta výměníku kPa	Kondenzát na výměnících kg/h	Spotřeba páry kg/h	
4	Zařízení č. 4															
4.01	Centrální VZT jednotka - STÁVAJÍCÍ															stávající měření, regulace i logika ovládání - MaR přeregulování průtoků vzduchu - VZT
4.02	Elektrický odporový vyvíječ páry (10 kg/h páry) - 1 jednotka	1.NP (1083)	P	1 100	-	1	7,50	11	7,50	3x400/50				8		silové napojení, jištění 16A - SILNOPROUD ovládání výkonu a monitoring provozních stavů přes převodník ModBus - MaR povolení chodu zvlhčovače nebo bezpečnostní blokovací okruh zapojený z bezpečnostního hygrostatu a snímače průtoku vzduchu, vč. dodávky čidel a propojení - MaR
	včetně relé, kondenz. hadice, parní hadice, trubice, m=41kg netto															napojení na upravenou vodu max 20 µS/cm (průtok 1,67 l/min), horký odvod kondenzátu (90°C) - ZTI připojka vody pr. 1/2", teplota 1 až 40°C, min. tlak 1 bar, připojení na zvlhčovači: převlečná matice R3/4" - ZTI odpadní potrubí min. pr.40mm, průtok 1,67 l/min, připojení na zvlhčovači pr.30mm - ZTI
	včetně převodníku na ModBus															dodávka převodníku ModBus - VZT
4.03	Regulace vyvíječe	1.NP (1083)	-	-	-	1				1x230/50						silové napojení, jištění 6A, char. C - SILNOPROUD
4.04	Vlhčící kus v potrubí	1.NP (1083)												10		napojení parní trubice - VZT odvod kondenzátu - ZTI
4A	Z. č. 4A - Celoroční přímé chlazení															
4A.01	Venkovní kond.jednotka VRF Qch=22,4kW, kryt proti namrzání chladiivo R410a, Lpa(1,0m)=58,0dBA, SEER=6,0, SCOP=4,25, m=115kg	STŘECHA	C			1	10,98	18,40	10,98	3x400/50	Qch=22,4kW (R410A)					silové přes jištění přívod a servisní vypínač, dodávka a montáž servisního vypínače, doporučené jištění 25A, char. C - SILNOPROUD vzdálené ovládání a nastavování provozních parametrů, snímání chod/porucha přes převodník ModBus-RTU - MaR
4A.02	Vnitřní kazetová jednotka 600x600, Qch=2,8kW, Lpa(1m)=max 33dB(A), m=12kg, včetně funkce bezprůvanového chlazení, dekoračního panelu, kabelového ovladače a čerpadla kondenzátu	1.NP (1081)	C		-	1	0,018	0,17	0,018	1x230/50	2,8 (R410a)			2		vzdálené ovládání a snímání provozních stavů přes rozhraní ModBus - MaR montáž kabelové chráničky pod omítkou pro kabeláž ovladače s vývody v podhledu a u vstupních dveří do místnosti - MaR silové napojení a jištění - SILNOPROUD odvod kondenzátu - ZTI komunikační propojení s venkovní jednotkou, propojení Cu potrubím, montáž ovladače na zeď a jeho prokabelování - VZT
4A.03	Vnitřní kazetová jednotka 600x600, Qch=5,6kW, Lpa(1m)=max 39dB(A), m=12kg, včetně funkce bezprůvanového chlazení, dekoračního panelu, kabelového ovladače a čerpadla kondenzátu	1.NP (1082)	C		-	2	0,028	0,27	0,056	1x230/50	5,6 (R410a)			5		vzdálené ovládání a snímání provozních stavů přes rozhraní ModBus - MaR montáž kabelové chráničky pod omítkou pro kabeláž ovladače s vývody v podhledu a u vstupních dveří do místnosti - MaR silové napojení a jištění - SILNOPROUD odvod kondenzátu - ZTI komunikační propojení s venkovní jednotkou, propojení Cu potrubím, montáž ovladače na zeď a jeho prokabelování - VZT
4A.04	Vnitřní podstropní jednotka Qch=11,2kW, Lpa(1m)=max 45dB(A), m=33,5kg, včetně kabelového ovladače, adaptéru pro externí kontakt a čerpadla kondenzátu	1.NP (1083)	C		-	1	0,092	0,94	0,092	1x230/50	11,2 (R410a)			10		vzdálené ovládání a snímání provozních stavů přes rozhraní ModBus - MaR montáž kabelové chráničky pod omítkou pro kabeláž ovladače s vývody v podhledu a u vstupních dveří do místnosti - MaR silové napojení a jištění - SILNOPROUD odvod kondenzátu - ZTI komunikační propojení s venkovní jednotkou, propojení Cu potrubím, montáž ovladače na zeď a jeho prokabelování - VZT dodávka čerpadla kondenzátu - VZT čerpadlo kondenzátu bude napájeno z vnitřní jednotky přes bezpečnostní kontakt chodu čerpadla kondenzátu - VZT
4A.05	Redundanční modul pro automatický záskok záložního systému při poruše hlavního chlazení	1.NP (1083)				1				12						napájení 12V - silnoproud
4A.06	Modbus-RTU brána	STŘECHA				1										propojení s vnitřními jednotkami 4A.04+4B.02, nastavení - VZT napojení a řízení - MaR propojení s venkovní kondenzační jednotkou, nastavení - VZT
4B	Z. č. 4B - Záloha celoročního přímého chlazení															
4B.01	Venkovní kond.jednotka SPLIT Qch=10,0kW, kryt proti namrzání chladiivo R32, Lpa(1,0m)=54,0dBA, SEER=6,1, SCOP=4,0, m=74kg	STŘECHA	C			1	3,20	17,6	3,2	3x400/50	Qch=10,0kW (R410A)					silové přes jištění přívod a servisní vypínač, dodávka a montáž servisního vypínače, doporučené jištění 16A, char. C - SILNOPROUD vzdálené ovládání a nastavování provozních parametrů, snímání chod/porucha přes převodník ModBus-RTU - MaR
4B.02	Vnitřní podstropní jednotka SPLIT, Qch=10,0 kW, Lpa(1m)=max 42dB(A), m=42kg, včetně kabelového ovladače, adaptéru pro externí kontakt a čerpadla kondenzátu	1.NP (1083)				1					10,0 (R410a)			10		vzdálené ovládání a snímání provozních stavů přes rozhraní ModBus - MaR montáž kabelové chráničky pod omítkou pro kabeláž ovladače s vývody v podhledu a u vstupních dveří do místnosti - MaR odvod kondenzátu - ZTI propojení vnitřní jednotky s kondenzační jednotkou CU potrubím, stíněnou komunikační a napájecí kabeláží - VZT prokabelování s ovladačem - VZT dodávka čerpadla kondenzátu - VZT čerpadlo kondenzátu bude napájeno z vnitřní jednotky přes bezpečnostní kontakt chodu čerpadla kondenzátu - VZT
4B.03	Modbus-RTU brána					1										napojení a řízení - MaR propojení s venkovní kondenzační jednotkou, nastavení - VZT
	CELKEM								21,8							