

Obsah:

1. ÚVOD	3
1.1. ÚČEL A FUNKCE ZAŘÍZENÍ	3
1.2. VÝCHOZÍ PODKLADY	3
1.3. POUŽITÉ PŘEDPISY A OBECNÉ TECHNICKÉ NORMY	3
1.4. VÝPOČTOVÉ HODNOTY KLIMATICKÝCH POMĚRŮ	4
1.5. MIKROKLIMATICKÉ PODMÍNKY, ZADÁVACÍ PARAMETRY A DIMENZOVÁNÍ	4
1.6. ZÁKLADNÍ KONCEPCE PRO TECHNIKU PROSTŘEDÍ	6
2. POPIS VZT ZAŘÍZENÍ	6
2.1. SEZNAM ZAŘÍZENÍ	6
2.2. POPIS JEDNOTLIVÝCH ZAŘÍZENÍ	6
2.3. POPIS SPOLEČNÝCH PRVKŮ A OPATŘENÍ	8
3. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE	10
3.1. POŽADAVKY NA ELEKTRICKOU ENERGII	10
3.2. POŽADAVKY NA TEPELNOU ENERGII	10
3.3. POŽADAVKY NA ZTI	10
3.4. POŽADAVKY NA STAVBU	11
3.5. POŽADAVKY NA MAR	11
3.6. POŽADAVKY NA PBŘ	12
4. POŽADAVKY PROJEKTANTA NA REALIZACI	12
5. POKYNY PRO OBSLUHU, ÚDRŽBU, BEZPEČNOST PRÁCE, ZKOUŠKY	12
6. OBECNÉ POKYNY OHLEDNĚ VAKUOVÁNÍ, KONTROLA TĚSNOSTI	13
7. NAKLÁDÁNÍ S ODPADY	13
8. VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	14
9. SUMARIZACE POŽADAVKŮ NA ENERGIE	14
10. ZÁVĚR	14

Přílohy TZ:

Č. 1 Tabulka zařízení	1 A4
Č. 2 Tabulka místností	1 A4
Č. 3 Schémata VZT a CH zařízení	3 A4
Č. 4 Technické parametry VZT a CH zařízení	4 A4

Obecné ustanovení

„Pokud se kdekoliv v této projektové dokumentaci a/nebo soupisu prací a dodávek (rozpočtu) vyskytuje jakýkoliv obchodní název materiálu, výrobku, systému, služby apod., jedná se zásadně o referenční údaj sloužící pro přesnou specifikaci minimálního standardu jejich požadovaných vlastností. Daný materiál, výrobek, systém, službu apod. je možno nahradit jiným o shodných či lepších vlastnostech, avšak zásadně pouze v rámci platné smluvní ceny. Tuto případnou náhradu je povinen navrhnout zhotovitel stavby, a to v dostatečném předstihu před objednáním, přičemž je při návrhu náhrady povinen objednateli prokázat shodu vlastností s referenčním materiálem, výrobkem, systémem, službou apod. Další podmínky a podrobnosti jsou uvedeny ve smlouvě o dílo.“

1. Úvod

1.1. Účel a funkce zařízení

Projekt řeší návrh systémů VZT a CH pro zajištění interního mikroklima v rekonstruovaných prostorách klubu rektorátu Masarykovy Univerzity v Brně. Prostory klubu se nachází v 1.PP. Projekt VZT a CH zajišťuje větrání nebo chlazení těchto prostorů:

- větrání klubu
- chlazení prostorů klubu
- větrání hygienického zázemí klubu

Dokumentace je zpracována v rozsahu dokumentace pro provádění stavby.

Podrobnost, přesnost, rozsah i obsah dokumentace odpovídá jejímu účelu (DPS) a poskytnutým podkladům ze strany zadavatele a správců inženýrských sítí. Tato dokumentace nenahrazuje podrobnější stupně dokumentací (výrobní dokumentace apod.), při využití této PD k jiným účelům než pro jaké je určena (pro provádění stavby) není zpracovatel PD odpovědný za případné škody či vady PD. Před následujícím stupněm PD a prováděním stavby nutno zajistit podrobné geodetické zaměření a ověření všech podkladů k inženýrským sítím a jejich vytyčení v řešeném území.

1.2. Výchozí podklady

Výchozími podklady pro zpracování dokumentace byly:

- zadávací podklady
- stavební výkresy
- požadavky investora
- požadavky zadavatele
- požadavky ostatních profesí
- hygienické předpisy
- ČSN a legislativa oboru vzduchotechnika a chlazení

Základním požadavkem dále bylo respektování standardu pro realizaci této stavby, který byl obsažen v dokumentech „Koncepce BMS MU.pdf“ a „Metodika_nasazování_a_úprav_komponent_BMS.pdf, verze 2.0“.

Součástí projektu nejsou navazující profese s výjimkou chlazení. Požadavky profese vzduchotechnika byly s navazujícími profesemi projednány a předány a jsou zapracovány do samostatných projektů jednotlivých profesí.

1.3. Použité předpisy a obecné technické normy

- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci s novelami 68/2010 Sb., 93/2012 Sb., 9/2013 Sb., 32/2016 Sb., 246/2018 Sb., 41/2020 Sb., 467/2020 Sb. a 195/2021 Sb.
- Vyhláška 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
- Nařízení vlády č. 68/2010 Sb. ze dne 19. března 2010, kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby s novelami 20/2012 Sb., 323/2017 Sb. a 266/2011 Sb.
- Nařízení komise EU č. 1253/2014, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a rady 2009/125 ES pokud jde o požadavky na Ecodesign větracích jednotek.

- Nařízení Komise (EU) 2020/1000 ze dne 9. července 2020 o opravě některých jazykových znění nařízení (EU) č. 1253/2014, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign větracích jednotek
- ČSN 01 3454 - Technické výkresy - Instalace - Vzduchotechnika, klimatizace (únor 2006)
- ČSN EN 16798-3 - Energetická náročnost budov - Větrání budov - Část 3: Pro nebytové budovy
- Výkonové požadavky na větrací a klimatizační systémy místností (Moduly M5-1, M5-4), (březen 2020)
- ČSN EN 1886 - Větrání budov - Potrubní prvky - Mechanické vlastnosti (červen 2008)
- ČSN 12 7010 Změna Z1 - Vzduchotechnická zařízení. Navrhování větracích a klimatizačních zařízení
 - Obecná ustanovení (leden 2016)
- ČSN 73 0540-1 - Tepelná ochrana budov - Část 1: Terminologie (červen 2005)
- ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky (říjen 2011)
- ČSN 73 0540-3 - Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin (listopad 2005)
- ČSN 73 0540-4 - Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody (červen 2005)
- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (leden 1985)
- ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty (květen 2009)
- ČSN 73 0802 ed. 2 - Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty (říjen 2020). Souběžně s touto normou platí ČSN 73 0802 z května 2009
- ČSN 73 0872 - Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení (leden 1996)
- ČSN 73 0810 - Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení (červenec 2016)
- ČSN 73 4108 Hygienická zařízení a šatny (říjen 2020)
- ČSN EN ISO 16890-1 - Vzduchové filtry pro všeobecné větrání - Část 1: Technické specifikace, požadavky a klasifikační metody založené na účinnosti odlučování částic (ePM), (duben 2018)
- ČSN EN 378-1+A1 - Chladicí zařízení a tepelná čerpadla - Bezpečnostní a environmentální požadavky - Část 1: Základní požadavky, definice, klasifikace a kritéria volby (květen 2021)
- ČSN EN 378-2 - Chladicí zařízení a tepelná čerpadla - Bezpečnostní a environmentální požadavky - Část 2: Konstrukce, výroba, zkoušení, značení a dokumentace (říjen 2017)
- ČSN EN 378-3+A1 - Chladicí zařízení a tepelná čerpadla - Bezpečnostní a environmentální požadavky - Část 3: Instalační místo a ochrana osob (květen 2021)

1.4. Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

Místo	:	Brno
Nadmořská výška	:	225 m n. m.
Normální tlak vzduchu	:	98,8 kPa
Letní výpočtová teplota	:	+31,7 °C (98% kvantil)
Letní výpočtová entalpie	:	63,4 kJ/kg s.v. (98% kvantil)
Zimní výpočtová teplota	:	-14,8 °C (1% kvantil)
Zimní výpočtová relativní vlhkost	:	100 %

1.5. Mikroklimatické podmínky, zadávací parametry a dimenzování

Parametry interního mikroklima jsou dány hygienickými předpisy, směrnici, normami a požadavky investora a zadavatele.

1.5.1. Množství přiváděného vzduchu

Pro prostory klubu - místnosti bez možnosti přirozeného větrání je uvažováno s dávkou vzduchu min. 25 m³/h na osobu. Počty osob pro jednotlivé prostory jsou definovány zadavatelem:

P01028 _ Klub = 21 osob

P01025 _ Občerstvení - denní místnost = 4 osoby

P01027 _ Zázemí pro občerstvení = 1 osoba

Přehled výměn vzduchu viz příloha TZ č. 2.

1.5.2. Množství odváděného vzduchu

Odvod vzduchu z větraných prostorů je volen na základě charakteru prostoru s ohledem na přiváděné množství.

Hygienická zázemí objektu budou větrána podtlakově, množství vzduchu je dle dávky na zařizovací předmět:

WC	50 m ³ /h
umyvadlo	30 m ³ /h
výlevka	50 m ³ /h

1.5.3. Vstupní data pro výpočet tepelných zátěží

Pro výpočty tepelných zisků od vnitřních zdrojů bylo uvažováno s následujícími hodnotami:

lidé	110 W/osobu
osvětlení	12 W/ m ² (cca 100-200 lx)

1.5.4. Vstupní data pro výpočet tepelných ztrát

Profese VZT a CH nekryje tepelné ztráty. Tepelné ztráty všech prostorů plně hradí profese UT.

1.5.5. Dimenzování ohřevu a chlazení

Zimní výpočtová normová teplota pro Brno je -14,8°C, na tuto hodnotu je dimenzován systém ohřevu vzduchu. Vzduch je ohříván pomocí rekuperačního výměníku tepla (zpětné získávání tepla z odpadního vzduchu) a teplovodního ohřívače. Dimenzování výměníku ohřevu bylo stanoveno z výchozí hodnoty teploty za rekuperátorem, jehož účinnost je dle Nařízení komise (EU) č. 1253/2014 minimálně stanovena na 73%. Ohřívač vzduchu je dimenzován na ohřev z teploty za rekuperátorem na požadovanou teplotu přívodního vzduchu. Teplota topné vody je uvažována 65/50°C.

Letní výpočtová normová teplota pro Brno je +31,7°C a letní výpočtová entalpie venkovního vzduchu 63,4 kJ/kg s. v. Je navržen systém přímého chlazení.

1.5.6. Parametry vnitřního mikroklima

Klub a prostory občerstvení	zima	ti = zajišťuje UT, RH = nedef.
	léto	ti = max. 26°C, RH = nedef.
Chodba s šatnou	zima	ti = zajišťuje UT, RH = nedef.
	léto	ti = nedef., RH = nedef.
Hygienické zázemí	zima	ti = zajišťuje UT, RH = nedef.
	léto	ti = nedef., RH = nedef.

1.5.7. Hlukové parametry

Klub	L _{pA} = 50 dB(A)
Šatna	L _{pA} = 50 dB(A)
Občerstvení	L _{pA} = 50 dB(A)
Hygienické zázemí	L _{pA} = 55 dB(A)
Technické prostory	L _{pA} = 65 dB(A)

1.6. Základní koncepce pro techniku prostředí

Dle způsobu úpravy vzduchu jsou vzduchotechnická zařízení navržena takto:

TV - Teplovzdušné větrání - zařízení s úpravou vzduchu filtrací a ohřevem. Zařízení zajistí větrání teplým vzduchem v zimním období. Teplota je udržována automaticky pomocí systému měření a regulace. Zařízení neupravuje parametry vlhkosti vzduchu.

O - Odvod vzduchu - vzduch je pouze nuceně odváděn z větraného prostoru do venkovního ovzduší. V prostorách bude udržován podtlak, aby se zabránilo šíření vznikajících škodlivin do okolních prostor.

C – Cirkulace – zařízení pracující s cirkulačním vzduchem (např. systém Multisplit).

Požadované parametry budou dodrženy za předpokladu následujících bodů:

- dodávky a montáž budou provedeny podle prováděcího projektu, příp. podle jeho řádných dodatků,
- požadované parametry budou dodrženy jen v tom případě, že regulační čidlo příslušné veličiny je správně umístěno (dodržování požadovaných parametrů je podmíněno dodržáním max. celkové tepelné zátěže),
- funkce zařízení je podmíněna zajištěním dostatečného výkonu zdroje tepla a chladu,
- zařízení budou správně seřízena a zaregulována, protokol o zaregulování vzduchových výkonů zařízení bude součástí dodávky díla,
- zařízení budou provozována dle provozních předpisů a návodů (nejsou součástí projektové dokumentace).

2. Popis VZT zařízení

2.1. Seznam zařízení

Pro řešený objekt byla navržena zařízení, jejich technické, výkonové a energetické parametry jsou uvedeny v příloze č. 1 – tabulka VZT zařízení, která je nedílnou součástí technické zprávy.

2.2. Popis jednotlivých zařízení

Zařízení č. 1 – Větrání klubu – TV

Pro prostory klubu a občerstvení v 1.PP je navržena samostatná kombinovaná VZT jednotka ve vnitřním parapetním provedení, která je umístěna v technické místnosti v 1.PP (m.č. P01031). Větrání těchto prostorů je celkově vůči svému okolí rovnotlaké. Přívod, úpravu a odvod vzduchu do resp. z uvedených prostorů zajistí VZT jednotka pracující se 100% čerstvého vzduchu. Vzduchotechnická jednotka je vybavena systémem ZZT, je použit deskový výměník s oddělenými proudy vzduchu. Zařízení nekryje tepelné ztráty ani tepelné zisky prostoru.

Přívodní část VZT jednotky:

- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z VZT jednotky do potrubního systému,
- uzavírací klapka - slouží k uzavírání přívodu venkovního vzduchu v případě nebezpečí zamrznutí ohřívače a při odstavení jednotky z provozu, servopohon (dodávka MaR) je s havarijní funkcí pro automatické uzavření při výpadku zařízení,
- filtrační komora s filtrem ePM1 55% - výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- deskový rekuperační výměník s obtokovými klapkami,
- ohřívací díl – topná voda 65/50°C, pomocí automatické regulace bude udržována požadovaná teplota,
- ventilátor – EC motor,
- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z VZT jednotky do potrubního systému.

Odvodní část VZT jednotky:

- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z VZT jednotky do potrubního systému,
- uzavírací klapka - servopohon (dodávka MaR),
- filtrační komora s filtrem ePM10 50% - slouží jako ochrana rekuperátoru, výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- deskový rekuperační výměník s obtokovými klapkami,
- ventilátor – EC motor,
- uzavírací klapka - servopohon (dodávka MaR),
- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z VZT jednotky do potrubního systému.

VZT jednotka bude osazena na rámu, který je součástí dodávky VZT jednotky, součástí tohoto rámu jsou výškově stavitelné nohy s rýhovanou pryží.

Potrubí sání vzduchu bude izolováno parotěsnou izolací. Potrubí výfuku vzduchu bude izolováno kaučukovou izolací. Potrubí přívodu a odvodu vzduchu nebude izolováno. Viz kapitola 2.3.5 TZ.

Sání vzduchu je řešeno pomocí parotěsného tepelně izolovaného potrubí zakončené protidešťovou sací žaluzií s ochranným sítím proti hmyzu. Výfuk vzduchu je řešen pomocí protidešťové výfukové žaluzie s ochranným sítím proti hmyzu.

Do vzduchovodů přívodu, odvodu, sání a výfuku jsou osazeny flexibilní tlumiče hluku. Na sání a výfuku vzduchu budou ohebné tlumiče hluku na vnitřní straně parotěsně uzavřené.

Na přívodním a odvodním potrubí jsou osazeny uzavírací klapky s přípravou pro osazení servopohonu (servopohony v dodávce profese MaR). Celkem se jedná o 4ks uzavíracích klapek, které budou ovládány profesí MaR a budou umožňovat provoz jednotlivých zón (viz příloha č. 3 TZ):

- Provoz zóny A
- Provoz zóny B
- Provoz zóny A+B

Koncovými elementy přívodu vzduchu budou přívodní dvouřadé vyústky. Pro odvod vzduchu jsou osazeny odvodní jednořadé vyústky a krycí síto z tahokovu.

Potrubí přívodu, odvodu, sání a výfuku bude v třídě těsnosti min. B (dle ČSN EN 1507).

Napájení a ovládání zařízení zajistí profese MaR. Jednotka je vybavena EC motory, prokabelování je součástí dodávky profese MaR. Zařízení bude regulováno následujícím způsobem:

- ventilátory - udržování konstantního tlaku vzduchu v potrubí pro daný provozní stav
- ohřívač - teplota regulována na požadovanou hodnotu přívodního vzduchu
- monitorování všech provozních veličin

Zařízení č. K1 – Chlazení prostorů – C

Pro prostory klubu a občerstvení je navržen systém přímého chlazení. Pro pokrytí tepelné zátěže v daných prostorech je navržen systém typu Multisplit. Tento systém se sestává z venkovní jednotky a 5ks vnitřních jednotek s nízkou výstupní rychlostí proudění vzduchu (bezprůvanová) pracujících s cirkulačním vzduchem, dále propojovacího Cu-potrubí s izolací, komunikačního a napájecího kabelu. Systém pracuje s ekologickým chladivem R32.

Venkovní kondenzační jednotka bude osazena na ocelové konzoly přes antivibrační materiál, konzoly budou součástí dodávky profese VZT a CH. Cu potrubí chladiwa vč. komunikační a napájecí kabeláže bude vedeno v prostoru pod stropem k jednotlivým vnitřním jednotkám. Pro návrh je uvažováno s vnitřními nástěnnými jednotkami, které budou na základě požadavku architekta opatřeny černým nástřikem. Na fasádě objektu bude Cu potrubí vedeno v uzavřeném krytém žlabu. Kotvící prvky žlabu budou dodávkou stavby.

Systém je vybaven autonomní regulací s možností napojení do nadřazeného systému MaR (BMS) přes Modbus adaptér (rozhraní), který je umístěn ve venkovní kondenzační jednotce. Ovládání vnitřních jednotek je řešeno pomocí infra ovladačů. Umístění ovladačů je nutno provést tak, aby byla snímána skutečná teplota v pobytové oblasti (nesmí dojít k chybě při snímání teploty špatným umístěním ovladače např. osluněním ovladače umístěného vedle okna). Umístění nejlépe na přístupném místě, např. vedle vstupních dveří do místností. Konečnou polohu určí projektant interiéru.

Přesná poloha vnitřních nástěnných jednotek bude před montáží upřesněna dle skutečného dispozičního řešení chlazené místnosti.

Systém chlazení bude proveden tak, aby byla dodržena mezní koncentrace chladiva dle ČSN EN 378-3 ve všech místnostech s Cu rozvody.

Profese ELE zajistí silové napájení venkovní jednotky. Ovládání chlazení bude pomocí autonomní regulace. Profese MaR monitoruje chod zařízení, bude mít možnost odstavení zařízení a výstup poruch v rámci centrálního systému. Profese ZTI zajistí dodávku čerpadel kondenzátu nebo zajistí gravitační odvod kondenzátu od vnitřních chladicích jednotek přes zápachové uzávěry do nejbližšího odpadního potrubí.

Zařízení č. H1 až H3 – Hygienické zázemí – O

Místnosti hygienického zázemí (WC a úklidová komora) budou větrány podtlakově pomocí odvodního ventilátoru se zpětnou a regulační klapkou, který bude umístěn v prostoru nad podhledem. Náhrada odváděného vzduchu v místnosti bude zajištěna z okolních místností infiltrací přes netěsnosti dveří, podřezané dveře. Znehodnocený vzduch je vyfukován do exteriéru přes společnou výfukovou žaluzii, která je umístěna na fasádě objektu.

Zařízení budou vybaveny nastavitelným doběhem.

Napájení a ovládání zajistí profese ELE. Zařízení budou spínána od spínače světel.

Demontáže včetně ekologické likvidace

- Demontáž 2ks stávajících venkovních kondenzačních jednotek, konzol, navazujícího Cu potrubí, komunikační kabeláže a kotvícího materiálu. Včetně ekologické likvidace. Rozsah viz výkresová část.
- Odsátí stávajícího chladiva včetně ekologické likvidace.
- Demontáž 2ks stávajících vnitřních chladicích jednotek. Včetně ekologické likvidace. Rozsah viz výkresová část.
- Demontáž stávající vyústky VZT v m.č. P01024. Včetně ekologické likvidace.
- Demontáž 2ks stávajících vyústek VZT v m.č. P01023. Včetně ekologické likvidace.
- Demontáž 6ks stávajících VZT žaluzií. Včetně ekologické likvidace. Rozsah viz výkresová část.
- Demontáž stávajícího VZT potrubí. Včetně ekologické likvidace. Rozsah viz výkresová část.
- Demontáž stávajícího kotvícího materiálu VZT. Včetně ekologické likvidace.

Dodavatel dodrží zásady pro bezpečné zacházení s chladicími systémy a chladivy.

Zařízení budou před demontáží odpojena od el. napájení.

Demontáž a odpojení bude zahájeno až po odsouhlasení způsobu a postupu prováděných prací ze strany stavby a odpovědného zástupce investora.

Před ekologickou likvidací budou zařízení nabídnuta investorovi k uskladnění, pro případný jiný účel využití.

Především je nutno přistupovat s maximální obezřetností k nakládání s chladivem. Tyto práce budou prováděny až po provedení ochranných opatření na straně stavby resp. investora. Dodavatel seznámí pověřené pracovníky se zásadami vyplývajícími z charakteru demontáže kondenzačních jednotek, na postup prací bude dohlížet pověřená zodpovědná osoba.

2.3. Popis společných prvků a opatření

2.3.1. EC motory

VZT jednotka je vybavena ventilátory s EC motory, prokabelování mezi VZT jednotkou a systémem řízení je součástí dodávky MaR.

Otáčky ventilátorů budou řízeny na základě udržování konstantního tlaku v potrubí (tato hodnota tlaku bude nastavena při zareglování).

2.3.2. Vzduchotechnické potrubí

V objektu bude vzduch dopravován čtyřhranným pozinkovaným potrubím nebo kruhovým spiro potrubím. Třídy vzduchotěsnosti min. B (dle ČSN EN 1507). Potrubí bude ve třídě těsnosti B.

Potrubí bude zavěšeno na závěsech s roztečí maximálně 2 m dle velikosti potrubí. Vzduchovody na závěsech, podpěrách či konzolách budou podloženy gumou. V místech s izolací a to zejména parotěsnou nebudou montážní systémy tuto izolaci narušovat nebo jiným způsobem snižovat.

U spojů vzduchovodů musí být provedeno vodivé propojení, tlumící vložky budou překlenuty pružným vodivým spojením pro odvedení statického náboje.

2.3.3. Protihlukové opatření

Budou provedena taková opatření, která zabrání šíření hluku do venkovního prostoru i do větraných místností:

- potrubní rozvody budou od ventilátorů odděleny pryžovými vložkami,
- ventilátory i potrubí na závěsech podloženy gumou,
- vřazení tlumičů hluku do potrubních rozvodů k zamezení šíření hluku od ventilátoru do místnosti i do venkovního prostoru,
- rychlost proudění vzduchu v potrubí a distribuční elementy jsou zvoleny tak, aby proudění vzduchu nezpůsobovalo nadměrný hluk,
- pro zabránění přenosu hluku do stěn bude potrubí v prostupu vždy obaleno minerální vatou. Začištění omítky musí být provedeno tak, aby nemohlo dojít k přenosu vibrací.
- potrubní rozvody budou od VZT jednotky odděleny pryžovými vložkami,
- profese stavba zajistí stavební odhlučnění technických prostorů.

Tlumiče hluku budou dodavatelem VZT přepočítány na hluk skutečně dodaného zařízení tak, aby byly splněny požadované parametry hluku v prostorech.

Součástí projektu vzduchotechniky a chlazení není vyhodnocení vlivu hluku vzduchotechnického a chladicího zařízení.

2.3.4. Protipožární opatření

Vzduchotechnické zařízení bude provedeno v souladu s normou ČSN 73 0872. Rozdělení objektu na jednotlivé požární úseky je řešeno samostatným projektem požární ochrany.

V místě prostupů požárně dělícími konstrukcemi je průřez potrubí menší než 40 000 mm². Z tohoto důvodu nebudou instalovány PPK v místě prostupu.

V místech prostupů VZT a Cu potrubí přes požárně dělící konstrukce, jsou navrženy protipožární ucpávky včetně dotěsnění protipožárním tmelem s požární odolností odpovídající prostupu stavební konstrukce.

2.3.5. Izolace a nátěry

Tepelné izolace splňují jednak požadavky na úsporu tepla a jednak slouží k útlumu hluku vznikajícího provozem vzduchotechnických zařízení. V souladu s těmito požadavky bude navrženo provedení izolací.

Potrubí sání čerstvého vzduchu: budou izolována parotěsnou tepelnou izolací tl. 25 mm

Potrubí přívodu upraveného vzduchu ve strojovně VZT (technická místnost): budou izolována kaučukovou tepelnou izolací tl. 25 mm.

Potrubí přívodu upraveného vzduchu ve větraných prostorech: bez izolace

Potrubí odvodu vzduchu ve strojovně VZT (technická místnost): budou izolována kaučukovou tepelnou izolací tl. 25 mm.

Potrubí odvodu vzduchu ve větraných prostorech: bez izolace

Potrubí výfuku vzduchu: budou izolována kaučukovou tepelnou izolací tl. 19 mm.

Potrubí VZT s požadavkem na požární odolnost: budou izolována požární izolací s odpovídající požární odolností (min. 30 minut, v závislosti na stupni požární bezpečnosti dotčených požárních úseků podle tabulky 1. – ČSN 73 0872). Izolace s požadavkem obousměrného působení požáru ($i \leftrightarrow o$) typ B.

Dodávka a provedení izolací je součástí profese vzduchotechnika a chlazení.

V interiéru budou, dle požadavku architekta, vnitřní nástěnné jednotky opatřeny černým nástřikem

Nátěry jsou uvažovány na viditelných prvcích osazených na fasádě objektu (sací a výfukové prvky), barva bude dle požadavku architekta.

3. Požadavky na navazující profese

3.1. Požadavky na elektrickou energii

Profese elektro zajistí silový přívod pro všechna zařízení vzduchotechniky a dodá a zapojí silové rozvaděče.

Všechna el. zařízení vzduchotechniky musí mít ochranu před nebezpečným dotykovým napětím a ochranu před nebezpečnými účinky statické elektřiny.

Napojení jednotlivých zařízení musí být koordinováno s profesí MaR, aby byly zabezpečeny požadované vazby mezi těmito profesemi.

Požadavky byly předány zpracovateli profese ELE.

3.2. Požadavky na tepelnou energii

Profese ÚT provede napojení ohřívače VZT jednotky na rozvod topné a zajistí regulační uzel. Teplota topné vody bude 65/50°C. Požadovaný topný výkon byl předán zpracovateli profese topení. Profese ÚT v součinnosti s profesí MaR dodá směšovací regulační uzel a provede jeho napojení na vodní ohřívač VZT jednotky.

Další požadavky:

- rozvody tepla nesmí být vedeny podél obslužných stran VZT jednotek, tzn., že nesmí být omezen přístup k ventilátorům, filtrům apod.,
- zabezpečit přístup k regulačním armaturám,
- zajistit přivedení médií požadovaných parametrů k hrdlům VZT zařízení a to i v přechodovém období,
- rozvody musí plně respektovat dispozice VZT zařízení, vzduchovody a závěsy vzduchovodů,
- kvalita vody do výměníků musí svým chemickým složením odpovídat parametrům, které stanovil výrobce výměníků,
- výkony, průtoky a tlakové ztráty výměníků jsou uvedeny v příloze technické zprávy.

Požadavky byly předány profesi vytápění.

3.3. Požadavky na ZTI

Napojení odvodu kondenzátu od rekuperátoru VZT jednotky a vnitřních chladících jednotek systému přímého chlazení bude provedeno přes zápachovou uzávěrku do odpadního potrubí. Potrubí odvodu kondenzátu bude vedeno samospádem a bude z neohobného materiálu příslušné dimenze – dle výpočtu ZTI. Všechny zápachové uzávěrky budou opatřeny kontrolním a zalévacím hrdlem. Zápachové uzávěrky připojeny v části podtlaku jednotky budou navíc s mechanickou zpětnou klapkou (je dostačující kulička v sedle). Profese ZTI zajistí dodávku čerpadel kondenzátu k vnitřním nástěnným jednotkám nebo zajistí gravitační odvod kondenzátu.

Celkem je po profesi ZTI požadováno:

- odvod kondenzátu od VZT jednotky - rekuperátor - zař. č. 1
- odvod kondenzátu od vnitřních jednotek systému Multisplit - zař. č. K1

Požadavky byly předány profesi ZTI.

3.4. Požadavky na stavbu

Aby v době montáže vzduchotechnického a chladicího zařízení nedošlo ke kolizím mezi prvky VZT+CH a stavbou je třeba:

- příprava prostoru strojovny pro VZT jednotku,
- zajistit montážní cesty,
- zajistit prostor pro osazení venkovní kondenzační jednotky,
- zajistit prostor pro osazení vnitřních nástěnných chladicích jednotek,
- zajistit kotvení pro vedení potrubí Cu ve žlabech na fasádě objektu,
- provedení otvorů pro průchody potrubí stěnami, rozměry otvorů jsou vždy o 50 mm symetricky na každou stranu, větší než je rozměr potrubí,
- dozření a začištění všech otvorů po montáži potrubí, potrubí v prostupech stěnami budou obaleny izolací zabraňující přenášení chvění,
- zajistit zapravení otvorů po demontáži stávajících VZT žaluzií a demontáži stávajícího VZT potrubí – viz výkresová část,
- zajistit výplně otvorů (m.č. P01019 a aP01019C) – viz výkresová část,
- provedení veškerých prostupů pro trasy chladicího Cu potrubí,
- zajistit prostupy v ŽB konstrukcích,
- zajistit přístup ke všem uzavíracím, regulačním klapkám a prvkům vyžadujícím servis,
- zajistit stavební odhlučnění technických prostorů,
- zajistit netěsnost dveří pro přefuk vzduchu z jedné místnosti do druhé pomocí podřezání dveří,
- zajištění řádného osvětlení pro montáž, údržbu a servis zařízení,
- v případě umístění prostupu hranicí požárního úseku v podhledu, v předstěnách, šachtách apod. je nutno zajistit přístupnost prostupů revizním otvorem. Revizní otvor musí umožnit nejen vizuální kontrolu, ale také kontrolu hmatem (dotykem). Při volbě velikosti revizního otvoru je nutno přihlídnout také k uspořádání instalací za konstrukcí a vzdálenosti ucpávky od otvoru. Doporučený minimální rozměr revizního otvoru je alespoň 300 * 300 mm a to v případě, že se ucpávka nachází méně než 500 mm od otvoru a není k ní omezen přístup jinými instalacemi. V ostatních případech je nutno revizní otvor úměrně zvětšit v závislosti na konkrétních podmínkách.

Požadavky byly předány profesi stavba.

3.5. Požadavky na MaR

Profese MaR napojí všechna zařízení vzduchotechniky a chlazení na rozvod elektrické energie v součinnosti profesí elektro. Měření a regulace zajišťuje automatické udržování požadovaných parametrů vzduchu. Požadavky byly předány při vzájemných koordinacích s ostatními profesemi. Jsou to:

- udržování požadované teploty přírodního vzduchu,
- udržování konstantního tlaku v potrubí,
- signalizaci zanesení filtrů ve VZT jednotce,
- uzavírání a otevírání klapek při odstavení a spuštění zařízení,
- dodání servopohonů k uzavíracím klapkám,
- spolupráce při oživení zařízení,
- přepínání provozních stavů,
- monitoring popř. řízení chlazení,
- osazení čidla teploty venkovního vzduchu,
- osazení čidla teploty odváděného vzduchu,
- osazení čidla teploty odpadního vzduchu,
- osazení čidla teploty přiváděného vzduchu,
- osazení čidla teploty za vodní ohřívač,
- osazení teplotního čidla za rekuperátor,
- měření difference tlaku na rekuperátoru,
- monitorování teplot za jednotkou a polohy uzavíracích klapek,
- integrace do centrálního systému MaR (BMS)

Přesné hodnoty nastavené v ovládacím programu budou dohodnuty při uvádění zařízení do provozu a při komplexním vyzkoušení zařízení.

Rozdělení zařízení bylo dohodnuto mezi zpracovateli profese elektro a MaR a je uvedeno v tabulce zařízení, jež je nedílnou součástí technické zprávy.

Požadavky byly předány profesi MaR.

3.6. Požadavky na PBŘ

Zajištění kontroly projektové dokumentace vzduchotechniky, že její obsah je v souladu se všemi vyhláškami, normami a metodickými pokyny zpracovatele PBŘ

4. Požadavky projektanta na realizaci

Při montáži budou dodrženy podrobné pokyny pro montáž jednotlivých strojů a elementů přiložených v dodávce nebo uvedených v jednotlivých normách.

Zvýšenou pozornost je nutno věnovat montáži VZT jednotky.

Před započítím montážních prací ověřit skutečné typy podhledů a zohlednit tyto v rozměrech nástavců a čelních desek koncových VZT elementů.

Před zahájením montážních prací je nutno provést vzájemnou koordinaci postupu prací všech profesí.

Před zahájením montáže a dodávek je nutno při převzetí staveniště zkontrolovat, zda projektové řešení odpovídá skutečnosti na stavbě a zařízení lze do daného prostoru umístit. Bez této kontroly dodavatele není možno brát odpovědnost za škody vzniklé dodávkou, kterou není možno do prostoru umístit.

Před objednáním zajistí montážní firma shodu projektové dokumentace s požadavky investora, v jiném případě projektant nenese odpovědnost za případné škody a neshody.

Dodavatel části systému chlazení zajistí dodržení parametru Praktické mezní hodnoty (kritické koncentrace) ve všech prostorech s ohledem na jejich kategorizaci na základě skutečného množství a typu chladiva doplněného do jednotlivých chladicích systémů.

Kotvení Cu potrubí u svislé trasy po cca. 2m, u vodorovné trasy po cca. 0,5m.

Použití zařízení s parametry odlišnými od PD podléhá schválení investora, v případě schválení je povinností dodavatele zajistit veškeré související dopady v navazujících profesích.

5. Pokyny pro obsluhu, údržbu, bezpečnost práce, zkoušky

Vzhledem k charakteru zařízení je nutno provádět pravidelnou údržbu zařízení. Před zahájením provozu musí být prověřeno, že zařízení bylo namontováno bez nečistot, prachu a zbytků stavebního materiálu.

Do ostatní běžné údržby patří prohlídky a kontrola funkce spínačů a stykačů, dotahování svorek, stav izolací apod.

O výsledcích všech prohlídek a kontrol musí být provedeny záznamy. Všichni pracovníci musí dodržovat platné bezpečnostní předpisy a musí být pravidelně školeni.

Po dokončení montáže se provede individuální vyzkoušení zařízení, které ověřuje věcnou úplnost dodávky a montáže zařízení a spočívá v uvedení strojů do chodu. Kontroluje se například správné umístění elementů v prostoru, určený smysl otáčení ventilátorů, provedení správného uchycení, pružné uložení, náplně mazadel, přístupnost ovládacích prvků atd. Doporučujeme přítomnost budoucí obsluhy při provádění tohoto vyzkoušení.

Součástí dodávky bude protokol o zaregulování vzduchových výkonů zařízení.

V rámci přípravy ke komplexnímu vyzkoušení se provede uvedení do provozu jednotlivých skupin strojů ve vzájemných vazbách tak, aby bylo možno přistoupit ke komplexnímu vyzkoušení zařízení. Seřídí se vzduchové výkony koncových elementů rozvodu vzduchu a ventilátorů. V této fázi je vhodné zahájit zaučování budoucí obsluhy.

Před předáním uživateli se zařízení podrobí komplexním zkouškám. Doba komplexního vyzkoušení se dohodne mezi odběratelem a dodavatelem. Při zkouškách se prokazuje zejména:

- jistota chodu strojů a zařízení
- bezpečnost provozu
- funkční spolehlivost
- snadnost a plynulost ovládání zařízení

Věcná náplň komplexního vyzkoušení zahrnuje obvykle:

- kontrolu, zda zařízení je schopno po dohodnutou dobu nepřetržitého bezporuchového provozu
- ověření klidného chodu všech částí (ventilátory)
- kontrolu všech ložisek
- prokázání dodržení ostatních parametrů daných výrobcí použitých zařízení, případně dohodnutých mezi dodavatelem a odběratelem.

6. Obecné pokyny ohledně vakuování, kontrola těsnosti

Obecně platí, že jednotka by měla být z výroby těsná a pod tlakem.

- přesvědčit se na servisním ventilku jednotky, že jednotka přišla ve stavu, ve kterém udržela tlak
- provést propojení vhodným potrubím mezi zdrojem a odděleným kondenzátorem a zajistit tlakově uzavřený okruh
- odčerpat předplněnou náplň v zařízení
- provést předepsané zkoušky těsnosti před uvedením do provozu
- zkouška přetlakem – dusíkem, suchým vzduchem a to v hodnotě 1,1xPS, doba min.24hod.
- zkouška vakuem – kontrola těsnosti, odstranění nezkondenzovatelných plynů a vlhkosti, vhodnou vývěvou
- konečná kontrola - po naplnění chladiva bude provedena zkouška detektorem
- zkoušky budou provedeny certifikovaným pracovníkem s kategorií I. O uvedení do provozu bude sepsán záznam do evidenční knihy – pracovního deníku.

Rozvody chladiva budou realizovány z Cu potrubí opatřeného izolací v parotěsném provedení pro chladivové systémy.

Jednotlivé díly rozvodů chladiva v chladicím systému musejí být navzájem propojeny tak, aby nemohlo docházet k úniku chladiva a maziva z okruhu a aby byly zabezpečeny bezproblémové veškeré požadované činnosti zařízení. Pro konstrukci potrubí se doporučuje zejména:

- pro spojování chladivového potrubí se především používá nerozebíratelné spojování tvrdým pájením,
 - přípustné jsou pouze tvrdé pájky s obsahem nejméně 15 % stříbra,
 - spára mezi nasouvavými konci trubek připravovaných pro provedení spoje tvrdým pájením by měla být cca 0,04 mm, menší spára nezaručuje dokonalé zatékání pájky,
 - veškeré spoje by měly být prováděny pod ochrannou atmosférou neutrálního plynu (dusíku),
 - chladivové potrubí musí být ukládané do kanálů a musí být v kanálcích umístěováno tak, aby nebylo a nemohlo být ovlivňováno ostatními inženýrskými sítěmi, po celé délce kanálku nesmí být žádný rozebíratelný spoj,
 - do pomocných rour se chladivové potrubí pokládá jen ve zvláštních případech předepsaných v projektech potrubních sítí,
 - jednou rourou je přípustné vést pouze jedno potrubí. Tzn., že je-li třeba vést k jednomu zařízení jedno kapalinové, jedno sací a jedno odtávací potrubí, musejí být použity 3 pomocné roury,
 - roura musí mít o 33 % větší vnitřní průměr, než je průměr potrubí i s izolací (z důvodů odvětrání),
 - při vedení izolovaných potrubí po stěnách nebo na montážních lávkách paralelně se ukládá potrubí tak, aby se vzdálenost mezi jednotlivými tahy rovnala minimálně tloušťkám izolací, jinak při poklesu povrchové teploty pod rosný bod bude docházet ke kondenzaci a k pozvolnému provlhlání izolace.
- Pro zajištění správného vracení oleje do kompresoru budou zhotoveny spodní i vrchní sifony.

7. Nakládání s odpady

Odpadní látky vzniklé v průběhu výstavby budou skladovány, transportovány a likvidovány v souladu se zásadami pro nakládání s odpady dle zákona č. 541/2020 Sb. (Zákon o odpadech). Evidence vzniklých odpadů při stavbě bude vedena původcem odpadů.

8. Vliv na životní prostředí

VZT zařízení nemají žádný negativní vliv na životní prostředí. Jako chladicího média pro chlazení bude použito výhradně ekologicky přípustného chladiva R32. Navržené zařízení a hmotnost chladiva použitého v daných systémech splňuje nařízení Evropského parlamentu 517/2014/ES o fluorovaných skleníkových plynech. Jako základní hodnotící ukazatel je množství ekvivalentu kysličníku uhličitého vyjádřené v tunách [tCO₂ eq.] Navržené zařízení chlazení bude mít dopad na životní prostředí a to je v mezi s nařízením 517/2014/ES. Projekt plně respektuje požadavky na užití energie v souladu s vyhláškou.

9. Sumarizace požadavků na energie

El. en. – instalovaný příkon:
4,4 kW

El. en. – soudobý příkon (k=0,9)
4,0 kW

Topná voda:
6,0 kW

Topná voda – vč. současnosti (1,0)
6,0 kW

10. Závěr

Dokumentace obsahuje všechny náležitosti předepsané vyhláškou o dokumentaci staveb. Autor je připraven poskytnout veškerá potřebná vysvětlení.

Při realizaci musí být dodrženy všechny uvedené normy a směrnice.

Dodávka díla zahrnuje kromě položek obsažených v následující specifikaci hlavních dodávek také veškerý další materiál potřebný pro instalaci a zprovoznění celého díla, bez nichž není možné dílo instalovat, uvést do provozu a předat uživateli, nadto požadavky dané konkrétní SoD. Součástí dodávky díla je montáž, náklady na dopravu, revize, zkoušky a ostatní činnosti podmiňující předání celého díla. Před instalací zařízení nebo funkčního celku seznámí realizátor části vzduchotechnika v rámci koordinace realizaci navazujících částí (ZTI, STAVBA, ELE atd.) s PD a to především s oblastí požadavků na ostatní profese. Při větší složitosti koordinace předá zhotovitel části vzduchotechnika navazujícím profesím kompletní projekční dokumentaci daného montážního celku včetně návazností, případně předá informace vyplývající z montážních pokynů instalované funkční části a to ve fázi před vlastní realizací díla. Poloha potrubních tras a umístění zařízení, dodané prvky a zařízení budou před započítáním prací prověřeny a odsouhlaseny autorským dozorem. Projektová dokumentace tvoří jeden celek a je nutno se s ní komplexně seznámit. V případě, že ten, kdo s dokumentací pracuje, shledá disproporci mezi částmi dokumentace (výkresová část, technická zpráva a výkaz výměr), je nutno vzít v úvahu takovou variantu, za kterou dodavatel vzhledem ke své odbornosti převezme plné garance. Před zahájením dodávek a montáží je nutno provést kontrolu, zda stav na stavbě odpovídá projektové dokumentaci. Bez provedení kontroly není možno držet záruky za škody vzniklé vynecháním kontroly. Všechny dodávané výrobky budou mít certifikaci CE. Návodů na obsluhu, údržbu a montáž dodají jednotliví výrobci. Výrobky a zařízení musí, dle nařízení vlády, vyhovovat zákonu č. 22/97Sb. o technických požadavcích na výrobky a prováděcím předpisům. Dodavatelé všech částí stavby jsou povinni předat spolu s dokončením prací příslušné revize, výsledky zkoušek, provozní řady, pasporty, atesty, dokumentaci skutečného provedení, prohlášení o shodě a ostatní záruky, vztahující se k předmětu díla dle platných předpisů a norem.

V Brně dne 9. 11. 2022

Ing. Milan Štantejský
Ing. Petr Auf