

## **II/01 . TECHNICKÁ ZPRÁVA**

<b>Stavba:</b>	<b>MU – REKONSTRUKCE A DOSTAVBA AREÁLU FF, ARNE NOVÁKA, BRNO BUDOVA E – II. etapa</b>
<b>Objekt:</b>	<b>SO01 – BVA05 – BUDOVA E</b>
<b>Část:</b>	<b>D.1.4.2 – VZDUCHOTECHNIKA A CHLAZENÍ</b>
<b>Vypracoval:</b>	<b>Ing. Petr Auf, Ing. Jakub Diatel</b>
<b>Kontroloval:</b>	<b>Ing. Milan Štantejský</b>
<b>Archívní číslo:</b>	<b>P19P407</b>
<b>Datum:</b>	<b>03/2019</b>
<b>Revize:</b>	<b>00</b>
<b>Stupeň:</b>	<b>Dokumentace pro provedení stavby</b>

<b>1. ÚVOD.....</b>	<b>3</b>
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.....	5
<b>2. POPIS VZT ZAŘÍZENÍ.....</b>	<b>6</b>
2.1. SEZNAM ZAŘÍZENÍ .....	6
2.2. POPIS JEDNOTLIVÝCH ZAŘÍZENÍ .....	6
2.3. POPIS SPOLEČNÝCH PRVKŮ A OPATŘENÍ .....	8
<b>3. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE.....</b>	<b>9</b>
3.1. POŽADAVKY NA ELEKTRICKOU ENERGII.....	9
3.2. POŽADAVKY NA TEPELNOU ENERGII .....	9
3.3. POŽADAVKY NA ODVOD KONDENZÁTU .....	9
3.4. POŽADAVKY NA STAVBU .....	9
3.5. POŽADAVKY NA MAR.....	9
3.6. POŽADAVKY NA EPS.....	10
<b>4. POŽADAVKY PROJEKTANTA NA REALIZACI.....</b>	<b>10</b>
<b>5. POKYNY PRO OBSLUHU, ÚDRŽBU, BEZPEČNOST PRÁCE, ZKOUŠKY .....</b>	<b>10</b>
<b>6. OBECNÉ POKYNY OHLEDNĚ VAKUOVÁNÍ, KONTROLA TĚSNOSTI.....</b>	<b>11</b>
<b>7. NAKLÁDÁNÍ S ODPADY .....</b>	<b>12</b>
<b>8. VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ .....</b>	<b>12</b>
<b>9. SUMARIZACE POŽADAVKŮ NA ENERGIE .....</b>	<b>12</b>
<b>10. ZÁVĚR.....</b>	<b>12</b>

#### Přílohy TZ:

Č.1 Tabulka zařízení	2 A4
Č.2 Tabulka místností	1 A4
Č.3 Schémata VZT zařízení	5 A3
Č.4 Technické parametry VZT zařízení	5 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 systémy VZT pro zajištění interního mikroklima v objektu E areálu Filozofické fakulty MU Brno. Jedná se o stávající objekt se čtyřmi nadzemními podlažími a jedním podzemním. Projekt VZT+CH zajišťuje větrání těchto prostorů:

- Větrání 2.NP, 3.NP a 4. NP
- Chlazení serverovny
- Chlazení kanceláře

Dokumentace je zpracována v rozsahu dokumentace pro provedení stavby.

### **1.2. Výchozí podklady**

Výchozími podklady pro zpracování dokumentace byly:

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

Základním požadavkem dále bylo respektování standardu pro realizaci této stavby, který byl obsažen v dokumentech „Koncepte BMS MU.pdf“ a „Metodika\_nasazování\_a\_úprav\_komponent\_BMS.pdf, verze 1.3.1“.

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 se změnami 68/2010 Sb, 93/2012 Sb.
- 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. č.272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby se změnami 20/2012 Sb.
- ČSN 13 3454 - Výkresy vzduchotechnických zařízení
- ČSN EN 12 236 – Větrání budov – Závěsy a uložení potrubí – Požadavky na pevnost
- ČSN EN 13 779 - Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační zařízení
- ČSN EN 1886 - Větrání budov - Potrubní prvky - Mechanické vlastnosti
- ČSN 12 7010 - Vzduchotechnická zařízení. Navrhování větracích a klimatizačních zařízení.  
Všeobecná ustanovení
- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
- ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty (2009)
- ČSN 73 0872 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením (1996)
- ČSN 73 0810 - Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení (červenec 2016)
- ČSN EN 378-3 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Bezpečnostní a environmentální požadavky (Říjen 2017)
- ČSN 12 7010 Změna Z1 – Vzduchotechnická zařízení – Navrhování větracích a klimatizačních zařízení – Obecná ustanovení (Leden 2016)

#### **1.4. Výpočtové hodnoty klimatických poměrů**

Místo	:	Brno
Nadmořská výška	:	210 m n. m.
Normální tlak vzduchu	:	0,0975 MPa
Letní výpočtová teplota	:	+31,7 °C (98% kvantil), pro výpočet použito 32 °C
Letní výpočtová entalpie	:	63,4 kJ/kg s.v. (98% kvantil)
Zimní výpočtová teplota	:	-12 °C (ČSN EN 12831)
Zimní výpočtová entalpie	:	-8,9 kJ/kg s.v.

#### **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**

Množství přiváděného upraveného vzduchu je dáno výpočtem pro zajištění hygienických dávek vzduchu pro zaměstnance, návštěvníky. Pro místnosti bez možnosti přirozeného větrání popřípadě s omezenou možností přirozeného větrání je uvažováno s min. dávkou vzduchu dle hygienických norem.

V prostoru telefonní místnosti, která je větrána nuceně, je uvažováno s dávkou vzduchu 25 m<sup>3</sup>/h.

Přívod vzduchu v chodbě je volen s ohledem na odváděné množství v chodbě.

##### **1.5.2. Množství odváděného vzduchu**

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

##### **1.5.3. Vstupní data pro výpočet tepelných zátěží**

Projekt VZT neřeší větrání prostoru z hlediska odvedení tepelné zátěže.

Pro chlazení m. č. BVA05N01011 byla navržena chladicí jednotka s chladícím výkonem  $Q_{ch} = 4,0$  kW se 100% zálohou.

Pro chlazení m. č. BVA05N04005 byla navržena chladicí jednotka s chladícím výkonem  $Q_{ch} = 4,5$  kW.

##### **1.5.4. Vstupní data pro výpočet tepelných ztrát**

Profese VZT nekryje tepelné ztráty v žádných místnostech. Ve všech prostorech tepelné ztráty plně hradí profese UT.

##### **1.5.5. Dimenzování ohřevu, chlazení a vlhčení**

Zimní výpočtová normová teplota pro Brno je -12 °C, na tuto hodnotu je dimenzován systém ohřevu vzduchu. Vzduch je ohříván pomocí křížového deskového rekuperátoru (zpětné získávání tepla z odpadního vzduchu) a vestavěného elektrického ohřivače. Dimenzování výměníku ohřevu bylo stanoveno na základě podkladů uvažovaného výrobce. Ohřivač vzduchu je dimenzován na ohřev z teploty za rekuperátorem na teplotu 20 °C. Investorem nebylo požadováno chlazení přiváděného vzduchu.

### 1.5.6. Parametry vnitřního mikroklima

Chodby, sklad	zima	ti = zajišťuje ÚT, RH = nedef.
	léto	ti = nedef., RH = nedef.
Kancelář	zima	ti = zajišťuje ÚT, RH = nedef.
	léto	ti = max. 26 °C, RH = nedef.
Zasedací místnost	zima	ti = zajišťuje ÚT, RH = nedef.
	léto	ti = nedef., RH = nedef.
Kuchyňka	zima	ti = zajišťuje ÚT, RH = nedef.
	léto	ti = nedef., RH = nedef.

### 1.5.7. Hlukové parametry

Chodby	$L_{pA} = 55 \text{ dB(A)}$
Zasedací místnost	$L_{pA} = 40 \text{ dB(A)}$
Kanceláře	$L_{pA} = 40 \text{ dB(A)}$
Hygienické zázemí	$L_{pA} = 60 \text{ dB(A)}$

### 1.5.8. Provozní stavy VZT zařízení

Provozní doba zařízení pro větrání:

2.NP, 3.NP, 4.NP

0-24 h

## 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.

**P - Přívod vzduchu** - vzduch je pouze nuceně přiváděn z venkovního prostředí do požadovaných místností bez úpravy 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.

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 dodržením max. celkové tepelné zátěže),
- funkce zařízení je podmíněna zajištěním dostatečného výkonu zdroje tepla a chladu,
- zařízení budou správně seřizena 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 1. NP – stávající zařízení***

Zařízení bude přepojováno jen z hlediska MaR. V I. Etapě bylo zařízení vybaveno autonomní MaR. V II. etapě bude zařízení napojeno na nadřazený systém MaR.

#### ***Zařízení č. 2 – Větrání 2. NP – TV,***

#### ***Zařízení č. 3 – Větrání 3. NP – TV,***

#### ***Zařízení č. 4 – Větrání 4. NP – TV***

Pro prostory ve 2., 3. a 4. NP je navržena samostatná rovnotlaká kombinovaná VZT jednotka ve vnitřním podstropním provedení pro přívod a odvod vzduchu, která je umístěna v podhledu větraného prostoru. Vzduchotechnická jednotka je vybavena systémem ZZT, je použit deskový rekuperační výměník. Zařízení nekryje tepelné ztráty ani tepelné zisky prostoru.

Přívodní část VZT jednotky:

- filtrační komora s filtrem G4 – výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- deskový rekuperační výměník s obtokem,
- vestavěný elektrický ohřívač – pomocí automatické regulace bude udržována požadovaná teplota,
- ventilátor – EC motor.

Odvodní část VZT jednotky:

- filtrační komora s filtrem G4 – slouží jako ochrana rekuperátoru, výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- deskový rekuperační výměník,
- ventilátor – EC motor.

VZT jednotka bude zavěšena pod stropem větraného prostoru. VZT jednotka bude na potrubí napojena přes pružné manžety. Stavba zajistí servisní prostor pod VZT jednotkou. Ze servisního důvodu budou dveře VZT jednotky dodány bez pantů.

Do vzduchovodů přívodu, odvodu budou osazeny tlumiče hluku ve standardním provedení. Do vzduchovodů pro sání čerstvého a výfuk znehodnoceného vzduchu budou osazeny tlumiče ve standardním provedení v rámci I. etapy. Na připravené sací a výfukové potrubí z I. etapy se zpětnými klapkami bude napojeno potrubí sání a výfuku ze VZT jednotky.

Koncovými elementy přívodu vzduchu budou přívodní talířové ventily, dvouřadé čtyřhranné vyústky a přívodní anemostaty. Pro odvod vzduchu jsou osazeny odvodní talířové ventily jednořadé čtyřhranné vyústky a odvodní anemostaty. V místnostech s podhledy budou talířové ventily a anemostaty napojeny přes flexibilní potrubí, v místnostech bez podhledů budou přívodní a odvodní prvky napojeny na pevno.

Potrubí sání vzduchu bude izolováno parotěsnou izolací. Potrubí výfuku vzduchu bude izolováno kaučukovou izolací. Potrubí přívodu vzduchu bude izolováno kaučukovou tepelnou izolací. Potrubí odvodu vzduchu nebude izolováno.

Odvod kondenzátu bude dodávkou profese VZT. Profese VZT zajistí bezproblémový gravitační odvod kondenzátu od VZT jednotky pomocí neohebného potrubí HT. Potrubí bude vedeno ve spádu min. 2 %. Dostačující dimenze je dle Ing. Flídra (zpracovatel ZTI) DN32. Potrubí bude napojeno na připravené potrubí s podomítkovou zápachovou uzávěrou od profese ZTI.

Ovládání zařízení zajistí profese MaR. Jednotka je vybavena EC motory, prokabelování je součástí dodávky profese MaR. Na sání a výfuku vzduchu budou osazeny uzavírací klapky se servopohonem 24V – ovládání zajistí profese MaR.

### ***Zařízení č. K1A, K1B – Chlazení serveru – C***

Pro eliminaci vznikající tepelné zátěže v prostoru bude instalován chladicí systém typu SPLIT. Vnitřní jednotka bude nástěnná a s venkovní jednotkou, která bude umístěna na střeše objektu, bude propojena Cu potrubím. Systém bude celoročně v provozu (zařízení pro provoz při nízkých venkovních teplotách) a bude vybaven automatickým restartem. Systém pracuje s ekologickým chladivem R32. Systém bude 100 % zálohovaný v případě poruchy jednoho zařízení. Nutno zajistit automatické prostřídání chodu jednotek.

Pro návrh je uvažována vnitřní nástěnná jednotka. Odvod kondenzátu zajistí profese VZT pomocí čerpadla kondenzátu a gravitačního odvodnění a napojení na připravenou zápachovou uzávěru od profese ZTI z I. Etapy. Čerpadlo kondenzátu bude součástí dodávky.

Systém je vybaven autonomní regulací s možností napojení na nadřazený systém MaR. Zařízení bude monitorované profesí MaR. Ovládání vnitřní jednotky je řešeno pomocí nástěnného drátového ovladače. Umístění ovladače 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 interiérů

Venkovní jednotka je umístěna na střeše objektu. Venkovní jednotka bude osazena na ocelovou konstrukci přes rýhovanou pryž, ocelová konstrukce je dodávkou profese VZT. Cu potrubí chladiva vč. komunikační kabeláže bude vedeno v prostoru nad podhledem / pod stropem k vnitřní nástěnné jednotce, vertikální vedení bude vedeno nad střechu společnou šachtou, mezi patry pak v chrániče zasekané do zdi.

V rámci systémů chlazení bude zajištěna také dodávka a nastavení rozhraní BACnet IP (společné pro zař.č. K1A, K1B a K4 – umístění v rozvaděči MaR na DIN lištu), pomocí kterého budou split jednotky monitorovány (porucha, chod) v systému BMS. Před objednáním je nutné odsouhlasit dodávaný protokol s profesí MaR.

Profese elektro zajistí silový přívod pro venkovní jednotku. Zařízení bude napojeno na DO.

Profese MaR zajistí připojení BACnet IP rozhraní do systému BMS (technologická síť BMS).

### ***Zařízení č. K4 – Chlazení kanceláře – C***

Prostor kanceláře bude osazen chladicím systémem. Pro pokrytí tepelné zátěže v daném prostoru je navržen systém typu SPLIT. Tento systém se sestává z venkovní jednotky a vnitřních jednotky pracujících s cirkulačním vzduchem, dále propojovacího Cu-potrubí s izolací a komunikačního kabelu. Systém pracuje s ekologickým chladivem R32.

Pro návrh je uvažována vnitřní nástěnná jednotka. Odvod kondenzátu zajistí profese VZT pomocí čerpadla kondenzátu a gravitačního odvodu kondenzátu. Gravitační potrubí odvodu kondenzátu bude napojeno přes podomítkovou zápachovou uzávěru do nového stoupacího potrubí, které povede ze 4. NP do 3. NP, kde se napojí na stávající stoupací potrubí. Vše je dodávkou profese VZT.

Systém je vybaven autonomní regulací s možností napojení na nadřazený systém MaR. Zařízení bude monitorované profesí MaR. Ovládání vnitřní jednotky je řešeno pomocí nástěnného drátového ovladače. Umístění ovladače 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 interiérů.

Venkovní jednotka je umístěna na střeše objektu. Venkovní jednotka bude osazena na ocelovou konstrukci přes rýhovanou pryž, ocelová konstrukce je dodávkou profese VZT. Cu potrubí chladiva vč. komunikační kabeláže bude vedeno v prostoru nad podhledem / pod stropem k vnitřní nástěnné jednotce, vertikální vedení bude vedeno nad střechu společnou šachtou, mezi patry pak v liště ev. v chrániče zasekané do zdi.

Profese elektro zajistí silový přívod pro venkovní jednotku.

Profese MaR zajistí připojení BACnet IP rozhraní do systému BMS (technologická síť BMS).

## **2.3. Popis společných prvků a opatření**

### **2.3.1. EC motory**

VZT jednotka zař. č. 2, 3 a 4 je vybavena ventilátorem s EC motory, prokabelování mezi motorem ventilátoru a systémem řízení je součástí dodávky MaR.

### **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 II.

Potrubí bude zavěšeno na závěsech s roztečí maximálně 2-5 m dle velikosti potrubí. Vzduchovody na závěsech, podpěrách či konzolách budou podloženy gumou.

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 technického prostoru

Součástí projektu vzduchotechniky není vyhodnocení vlivu hluku vzduchotechnického 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 mm<sup>2</sup>. Z tohoto důvodu nebudou instalovány PPK v místě prostupu. V místech prostupů VZT potrubí přes požárně dělící konstrukce, jsou navrženy protipožární ucpávky včetně dotěsnění protipožárním tmelem s požární odolností 30 minut.

V místech prostupů CU potrubí přes požárně dělící konstrukce, jsou navrženy protipožární ucpávky včetně dotěsnění protipožárním tmelem s požární odolností 30minut.

### **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 větraných prostorech:** budou izolována kaučukovou tepelnou izolací tl. 25 mm.

**Potrubí odvodu vzduchu ve větraných prostorech:** bez izolace



**Potrubí výfuku vzduchu:** u VZT jednotky bude výfukové potrubí izolováno kaučukovou tepelnou izolací tl. 19 mm.

Dodávka a provedení izolací je součástí profese vzduchotechnika.

Nátěry jsou uvažovány na viditelných prvcích osazených na fasádě (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, dle přílohy TZ č.1 - tabulka VZT zařízení a odkazů ve výkresech.

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**

Bez požadavku.

#### **3.3. Požadavky na odvod kondenzátu**

Napojení odvodu kondenzátu od rekuperátoru bude provedeno přes zápachovou uzávěrku do odpadního potrubí. Potrubí odvodu kondenzátu bude vedeno samospádem a bude z neohebného materiálu příslušné dimenze. 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).

#### **3.4. Požadavky na stavbu**

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

- zajistit prostor pro osazení vnitřních VZT jednotek,
- zajistit prostor pro osazení venkovních kondenzačních jednotek,
- zajistit montážní cesty,
- 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 zabráňující přenosu chvění,
- zajistit přístup ke všem regulačním klapkám a prvkům vyžadujícím servis.

Požadavky byly předány profesi stavba.

#### **3.5. Požadavky na MaR**

Profese MaR napojí všechna zařízení vzduchotechniky na rozvod elektrické energie v součinnosti s profesí elektro (rozdělení viz příloha TZ č. 1 – Tabulka zařízení). Měření a regulace zajišťuje automatické udržování požadovaných parametrů vzduchu. Požadavky byly předány při vzájemných koordinacích s ostatními profesemi. Jsou to:

- udržování požadované teploty přívodního vzduchu,
- signalizaci zanesení filtrů ve VZT jednotce,
- uzavírání a otevírání klapek při odstavení a spuštění zařízení,
- spolupráce při oživení zařízení
- přepínání provozních stavů
- osazení teplotního čidla za rekuperátor
- měření difference tlaku na rekuperátoru
- spuštění zařízení na základě časového režimu
- integrace systémů do centrální 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 EPS**

Profese EPS zajistí vypnutí zařízení VZT v případě poplachu dle požadavku technické zprávy PBŘ.

Požadavky byly předány profesi EPS.

## **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 jednotek.

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

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

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. 24 hod.
- 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 nasouvajícími 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 umístováno 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 kapalínové, 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. 185/2001 Sb. (Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů). Evidence vzniklých odpadů při stavbě bude vedena původcem odpadů.

## **8. Vliv na životní prostředí**

VZT zařízení nemají žádný negativní vliv na životní prostředí. 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 kyslíčnicku uhličitého vyjádřeného v tunách [tCO<sub>2</sub> 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 energii**

El. en. - instalovaný příkon:  
11,8 kW

El. en. - soudobý příkon (k=0,95)  
**11,2 kW**

El. en. – náhradní zdroj:  
6,3 kW

El. en. Náhradní zdroj - soudobý příkon (k=1,0)  
**6,3 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 (STAVBA, ELE, MaR 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 započítím 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 řády, pasporty, atesty, dokumentaci skutečného provedení, prohlášení o shodě a ostatní záruky, vztahující se k předmětu díla dle platných předpisů a norem.

V Brně dne 22. 3. 2019

Ing. Petr Auf  
Ing. Jakub Diatel