

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.....	5
2. POPIS VZT ZAŘÍZENÍ.....	5
2.1. SEZNAM ZAŘÍZENÍ	5
2.2. POPIS JEDNOTLIVÝCH ZAŘÍZENÍ	5
2.3. POPIS SPOLEČNÝCH PRVKŮ A OPATŘENÍ	9
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.....	11
3.4. POŽADAVKY NA STAVBU	11
3.5. POŽADAVKY NA MAR	11
3.6. POŽADAVKY NA EPS.....	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 zařízení	4 A3
Č.4 Seznam požárních klapek	1 A4
Č.5 Seznam regulátorů průtoku	1 A4
Č.6 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 budově Právnické fakulty MU Brno. Jedná se o rekonstrukci poslucháren ve stávajícím objektu. Profese VZT řeší:

- větrání poslucháren v 1. a 2. NP (rekonstrukce)
- chlazení místností AVT ve 2. NP
- větrání skladů pod posluchárnami ve 2. NP
- demontáže a nové montáže v 1.PP v prostorech Menzy

Dokumentace je zpracována v rozsahu dokumentace pro výběr dodavatele.

Podrobnost, přesnost, rozsah i obsah dokumentace odpovídá jejímu účelu (DVD) a poskytnutým podkladům ze strany zadavatele a správců inženýrských sítí. Tato dokumentace nenahrazuje podrobnější stupně dokumentací (dokumentace pro provedení stavby, výrobní dokumentace apod.), při využití této PD k jiným účelům než pro jaké je určena (výběr dodavatele) 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:

- stavební výkresy
- hygienické předpisy
- požadavky investora
- 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. 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.272/2011 Sb. ze dne 24. srpna, kterým se mění nařízení vlády č. 88/2004 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 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)

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 (pro návrh použita teplota 32°C)
Letní výpočtová entalpie	:	63,4 kJ/kg s.v.
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, směrnicemi, normami a požadavky investora.

1.5.1. Množství přiváděného vzduchu

Větrání poslucháren a učeben je dimenzováno dle počtu osob s předpokládanou současností využití. Zařízení bude možno provozovat na základě řízení množství vzduchu od čidla kvality vzduchu – CO₂.

1.5.2. Vstupní data pro výpočet tepelných zisků

Projektem je řešena hygienická náhrada vzduchu. Na základě požadavku investora není řešen odvod tepelné zátěže.

1.5.3. Vstupní data pro výpočet tepelných ztrát

Profese VZT nekryje tepelné ztráty. Tepelné ztráty plně hradí profese UT.

1.5.4. Dimenzování ohřevu a chlazení

Zimní výpočtová normová teplota pro Brno je -12°C, na tuto hodnotu jsou dimenzovány systémy ohřevu vzduchu VZT jednotek. Vzduch ve VZT jednotkách je ohříván pomocí rotačního rekuperátoru (zpětné získávání tepla z odpadního vzduchu) a teplovodního ohříváče. Dimenzování výměníků ohřevu bylo stanoveno z výchozí hodnoty teploty po směšování resp. za rekuperátorem, jehož účinnost je minimálně stanovena na 73%. Ohříváč vzduchu je dimenzován na ohřev z teploty za rekuperátorem na požadovanou teplotu přírodního vzduchu.

Chlazení je navrženo přímé pomocí chladicího systému s médiem R32, je navrženo chlazení místnosti AVT systémem split. Chlazení větracího vzduchu není dle požadavku investora navrženo. Letní výpočtová normová teplota pro Brno je 31,7°C, avšak pro návrh chlazení je uvažováno s parametry vzduchu 32°C, 40% RH.

1.5.5. Stavy vnitřního mikroklima

Posluchárny	zima	ti = zajišťuje UT, RH = nedef.
	léto	ti = nedef., RH = nedef.
Sklady	zima	ti = zajišťuje UT, RH = nedef.
	léto	ti = nedef., RH = nedef.
AVT	zima	ti = zajišťuje UT, RH = nedef.
	léto	ti = max. 26°C, RH = nedef.

1.5.6. Provozní stavy VZT zařízení

Provozní stavy jsou popsány v rámci popisu jednotlivých zařízení v kapitole 2.2. Systém MaR zajistí možnost přestavování provozních stavů na základě požadavků investora dle skutečného provozu.

1.5.7. Hlukové parametry

Posluchárny	50 dB
Technické prostory	65 dB

1.6. Základní koncepce pro techniku prostředí

Dle způsobu úpravy vzduchu jsou vzduchotechnická zařízení navržena takto:

TVCH - Teplovzdušné větrání a chlazení - zařízení s úpravou vzduchu filtrací a ohřevem nebo chlazením. Zařízení zajistí větrání teplým vzduchem v zimním období a rovněž zajistí chlazení požadovaného prostoru v období letním. Teplota je udržována automaticky pomocí systému měření a regulace. Zařízení neupravuje parametry vlhkosti vzduchu.

TV – Teplovzdušné větrání - zařízení s úpravou vzduchu filtrací a ohřevem. Zařízení zajistí větrání prostoru s ohřevem vzduchu na teplotu v místnosti. Teplota je udržována automaticky pomocí systému měření a regulace. Zařízení neupravuje parametry vlhkosti vzduchu ani nezajistí vytápění prostoru.

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. split jednotka).

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,
- 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.14 – Posluchárny – TV (TVCH)

Pro prostory poslucháren v 1. a 2.NP dispozičně situovaných nad sebou je navržena samostatná kombinovaná VZT jednotka ve venkovním provedení pro přívod a odvod vzduchu s uspořádáním nad sebou, která je umístěna na střeše objektu. Větrání prostoru je navrženo jako rovnotlaké. Přívod, úpravu a odvod vzduchu do resp. z prostorů zajistí VZT jednotka pracující s 0-100% čerstvého vzduchu. Vzduchotechnická jednotka bude vybavena systémem

ZZT a směšovací komorou, je použit rotační rekuperátor s přenosem vlhkosti. Zařízení nekryje tepelné ztráty ani tepelné zisky prostoru. Jednotka je vybavena volnou komorou pro možnost osazení výparníku. V případě instalace výparníku umožní jednotka větrání chlazeným vzduchem ($T_p \text{ min.} = 16^\circ\text{C}$) a částečné pokrytí tepelné zátěže. Množství větracího vzduchu je navrženo pro pokrytí hygienické dávky vzduchu na osobu, není navrženo pro úplné pokrytí tepelné zátěže v případě montáže výparníku do jednotky. Jednotka je vybavena směšovací komorou, což umožňuje využití zařízení pro rychlý zátop v cirkulačním režimu.

Přívodní část VZT jednotky:

- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému,
- uzavírací klapka - slouží k uzavírání přívodu venkovního vzduchu, servopohon (dodávka MaR) je s havarijní funkcí pro automatické uzavření při výpadku zařízení,
- filtrační komora s filtrem F7 – výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- rotační rekuperační výměník s přenosem vlhkosti,
- směšovací komora s obtokovou klapkou,
- ohřívač – topná voda $70/50^\circ\text{C}$,
- volná komora,
- ventilátorová komora – jednootáčkový motor s frekvenčním měničem,
- volná komora – možná instalace chladiče
- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému.

Odvodní část VZT jednotky:

- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému,
- filtrační komora s filtrem M5 – výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- ventilátorová komora – jednootáčkový motor s frekvenčním měničem,
- směšovací komora,
- rotační rekuperační výměník,
- uzavírací klapka,
- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému.

VZT jednotka bude osazena na ocelovém rámu, který je dodávkou stavby.

Modulární podpurný střešní systém pro VZT potrubí sestávající se z lišt, spojek a patek bude součástí dodávky profese VZT.

Koncovými elementy přívodu vzduchu pro posluchárnu v 1.NP budou použity přívodní vířivé anemostaty s nastavitelnými lamelami elektrickým pohonem. Přívod vzduchu pro posluchárnu ve 2.NP budou zajišťovat přívodní vířivé anemostaty s nastavitelnými lamelami elektrickým pohonem v kombinaci s přívodními kruhovými výústěmi, které budou umístěny ve schodištových stupních. Odvod vzduchu z posluchárny v 1.NP je řešen odvodními výústěmi nad podlahou. Odvod vzduchu z posluchárny ve 2. NP je řešen mřížkami z prostoru světlíku.

Je navržena volná komora pro možnost umístění chladiče.

Potrubní síť je rozčleněna do samostatně regulovatelných zón (přednáškové místnosti) pomocí regulátorů na přívodu i na odvodu s možností nastavení průtoku vzduchu.

Ovládání zařízení zajistí plně automatický systém MaR. Frekvenční měniče jsou součástí dodávky VZT jednotky, budou umístěny v rozváděči MaR, prokabelování je součástí dodávky profese MaR.

Zařízení č.15 – Posluchárny – TV (TVCH)

Pro prostory poslucháren v 1. a 2.NP dispozičně situovaných nad sebou je navržena samostatná kombinovaná VZT jednotka ve venkovním provedení pro přívod a odvod vzduchu s uspořádáním nad sebou, která je umístěna na střeše objektu. Větrání prostoru je navrženo jako rovnotlaké. Přívod, úpravu a odvod vzduchu do resp. z prostorů zajistí VZT jednotka pracující s 0-100% čerstvého vzduchu. Vzduchotechnická jednotka bude vybavena systémem ZZT a směšovací komorou, je použit rotační rekuperátor s přenosem vlhkosti. Zařízení nekryje tepelné ztráty ani tepelné zisky prostoru. Jednotka je vybavena volnou komorou pro možnost osazení výparníku. V případě instalace výparníku umožní jednotka větrání chlazeným vzduchem ($T_p \text{ min.} = 16^\circ\text{C}$) a částečné pokrytí tepelné zátěže.

Množství větracího vzduchu je navrženo pro pokrytí hygienické dávky vzduchu na osobu, není navrženo pro úplné pokrytí tepelné zátěže v případě montáže výparníku do jednotky. Jednotka je vybavena směšovací komorou, což umožňuje využití zařízení pro rychlý zátop v cirkulačním režimu.

Přívodní část VZT jednotky:

- tlumicí vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému,
- uzavírací klapka - slouží k uzavírání přívodu venkovního vzduchu, servopohon (dodávka MaR) je s havarijní funkcí pro automatické uzavření při výpadku zařízení,
- filtrační komora s filtrem F7 – výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- rotační rekuperační výměník s přenosem vlhkosti,
- směšovací komora s obtokovou klapkou,
- ohřívač – topná voda 70/50°C,
- volná komora,
- ventilátorová komora – jednootáčkový motor s frekvenčním měničem,
- volná komora – možná instalace chladiče
- tlumicí vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému.

Odvodní část VZT jednotky:

- tlumicí vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému,
- filtrační komora s filtrem M5 – výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- ventilátorová komora – jednootáčkový motor s frekvenčním měničem,
- směšovací komora,
- rotační rekuperační výměník,
- uzavírací klapka,
- tlumicí vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému.

VZT jednotka bude osazena na ocelovém rámu, který je dodávkou stavby.

Modulární podpůrný střešní systém pro VZT potrubí sestávající se z lišt, spojek a patek bude součástí dodávky profese VZT.

Koncovými elementy přívodu vzduchu pro posluchárnu v 1.NP budou použity přívodní vířivé anemostaty s nastavitelnými lamelami elektrickým pohonem. Přívod vzduchu pro posluchárnu ve 2.NP budou zajišťovat přívodní vířivé anemostaty s nastavitelnými lamelami elektrickým pohonem v kombinaci s přívodními kruhovými výustěmi, které budou umístěny ve schodišťových stupních. Odvod vzduchu z posluchárny v 1.NP je řešen odvodními výustěmi nad podlahou. Odvod vzduchu z posluchárny ve 2. NP je řešen mřížkami z prostoru světlíku.

Je navržena volná komora pro možnost umístění chladiče.

Potrubní síť je rozčleněna do samostatně regulovatelných zón (přednáškové místnosti) pomocí regulátorů na přívodu i na odvodu s možností nastavení průtoku vzduchu.

Ovládání zařízení zajistí plně automatický systém MaR. Frekvenční měniče jsou součástí dodávky VZT jednotky, budou umístěny v rozváděči MaR, prokabelování je součástí dodávky profese MaR.

Zařízení č.K1 – Chlazení AVT

Pro eliminaci vznikající tepelné zátěže v prostoru místnosti AVT bude instalován chladicí systém typu split. Vnitřní jednotka bude nástěnná a s venkovní jednotkou, která bude umístěna na střeše na ocelovém rámu, bude propojena Cu potrubím. Systém bude celoročně v provozu (zařízení pro provoz při nízkých venkovních teplotách) a bude vybaven automatickým restartem. Ocelový rám pro venkovní jednotku je součástí dodávky profese stavba.

Součástí dodávky systému Split v chlazené místnosti bude také nástěnný kabelový ovladač s integrovaným prostorovým termostatem a kabelový propoj mezi vnitřní a venkovní jednotkou. V rámci dodávky systému Split bude zajištěna také dodávka a nastavení rozhraní BACnet IP (umístěné u venkovní jednotky), pomocí kterého bude split jednotka monitorována (porucha, chod) v systému BMS.

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

Zařízení č. T1 a T2 – Větrání skladů – O

Větrání technického prostoru bude podtlakové, bude instalováno z důvodu odvedení tepelné zátěže a provětrání. Přívod vzduchu bude zajištěn infiltrací netěsnostmi (podřezané dveře). Odvod vzduchu bude pomocí ventilátoru do venkovního prostoru nad střechu objektu.

Odvod vzduchu bude sestávat z těchto částí:

- ochranná mřížka z tahokovu,
- regulační klapka,
- potrubní ventilátor,
- zpětná klapka,
- výfuková hlavice.

Ovládání zajistí profese elektro na základě časového režimu.

Prostory Menzy v 1.PP

Je řešena demontáž a zpětná montáž vč. části nového VZT potrubí části stávajícího systému pro kuchyni menzy v 1.PP. Dimenzování a návrh výkonových parametrů VZT není předmětem řešení této dokumentace a zůstává nezměněno dle původní PD vypracované firmou Block Valašské Meziříčí resp. Josta Vsetín (Josta s.r.o. t.č. v rámci Block holding). Nové části systému jsou uvažovány pouze v rámci VZT potrubí, kde je předpokládáno silné znečištění s předpokladem nižších nákladů výroby nových kusů. Koncové prvky jsou dle informace zástupce investora a rovněž na základě prohlídky v místě pravidelně čištěny a proto je uvažováno s jejich opětovnou montáží po vyčištění (systémové koncové odvodní prvky do kuchyně umožňují svou konstrukcí pravidelný servis a čištění).

Demontáže:

- **Demontáž stávajícího potrubí VZT**

v prostoru řešené části 1.PP, kde je uvažováno nové VZT potrubí bude stávající potrubí demontováno. Demontáže včetně ekologické likvidace.

- **Demontáž stávajících nerezových odvodních kuchyňských zákrytů s lapači tuku**

Tyto prvky budou vyčištěny a následně použity k opětovné montáži. Umístění prvků bude dodrženo dle stávajícího stavu (ve výkresové části přenesena část kmenové PD).

- **Demontáž stávajících distribučních elementů**

Tyto prvky (výstky, talířové ventily) budou vyčištěny a následně použity k opětovné montáži. Umístění prvků bude dodrženo dle kmenové PD.

- **Demontáž stávajících regulačních prvků**

Tyto prvky budou vyčištěny a následně použity k opětovné montáži. Umístění prvků bude dodrženo dle kmenové PD.

- **Demontáž stávajícího kotvícího materiálu systému VZT**

Vzhledem k výměně podhledové konstrukce pod stropní deskou, je navržena kompletní demontáž včetně ekologické likvidace. Nové kotvení bude provedeno dle stávajícího řešení, případně do železobetonové konstrukce nad nově provedeným podhledem.

Nová montáž:

- **Montáž nového potrubí VZT**

v prostoru řešené části 1.PP bude provedena montáž nového VZT potrubí ve shodných dimenzích a prostorové geometrii dle kmenové PD.

Pro hlavní VZT systém kuchyně bude pro přívod vzduchu použito potrubí čtyřhranné pozinkované, sk. 1, třída těsnosti II. Pro odvod vzduchu bude použito potrubí čtyřhranné pozinkované, ve vodotěsném provedení. Do instalovaného VZT potrubí odvodu budou osazeny nátrubky pro odvodnění a revizní dvířka pro možnost sledování stavu znečištění povrchu a následného čištění. Revizní otvory budou osazeny přibližně každých 5m a za každou změnou směru.

Pro napojení odvodu stávající technologie GASTRO bude použit kruhový vzduchotechnický systém s certifikací EUROVENT sestávající ze spirálově vinutých trub a tvarových kusů opatřených dvoubřitým těsněním z gumy. Materiál - pozink. ocel. Tento systém těsnění zaručuje při správné montáži třídu těsnosti D, v souladu s normami EN 12237 a EN 1506. Pro možnost čištění bude každý samostatný VZT systém opatřen demontovatelnou troubou pro možnost přístupu.

Pro napojení odvodních talířových ventilů v prostorech hygienického zázemí budou použity nové zvukově izolované ohebné hadice a kruhové pozinkované potrubí dle stávající dimenze.

2.3. Popis společných prvků a opatření

2.3.1. Frekvenční měniče

Frekvenční měniče jsou součástí dodávky VZT jednotek. Prokabelování mezi FM a motorem ventilátoru je součástí dodávky MaR.

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

Frekvenční měniče budou s komunikačním rozhraním BACnet MS/TP a budou připojeny do systému BMS (zajistí profese MaR).

2.3.2. Vzduchotechnické potrubí

V objektu bude vzduch dopravován čtyřhranným pozinkovaným potrubím nebo kruhovým SPIRO potrubím. Třídy těsnosti dle PK 12 0036. Potrubí bude zavěšeno na závěsech s roztečí maximálně 2-5 m dle velikosti potrubí.

Potrubí odvodu v 1.PP bude ve vodotěsném provedení, které bude vyspádováno.

Vzduchovody na závěsech, podpěrách či konzolách budou podloženy gumou.

Odbočky, rozbočky a nástavce jsou opatřeny regulačními plechy popř. klapkami umožňujícími vyregulování množství vzduchu v daném uzlu.

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 kulisových 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

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 objektu jsou navrženy v místech prostupů potrubí VZT požárně dělící konstrukcí požární klapky, které jsou umístěny buď přímo v konstrukci, která odděluje jednotlivé požární úseky, nebo mimo požárně dělící konstrukci, přičemž zbytek potrubí je pak protipožárně zaizolován. Vybavení požárních klapek bude dle požadavku zpracovatele PBŘ a EPS, klapky budou v provedení .50 se servopohonem 24V s termoelektrickým aktivačním zařízením. Napájení a ovládání klapek zajistí profese EPS. Monitoring polohy listu klapky zajistí profese MaR. Po uzavření požárních klapek bude jejich zpětné otevření na základě elektrického impulsu servopohonem do polohy otevřeno, tj. bez nutnosti ručního zásahu obsluhy.

Klapky se osadí do stavebně dělících konstrukcí dle TPM 018/01. Požární odolnost všech klapek je 90 minut.

U požárních klapek bude po montáži zařízení provedena výchozí revize. V místech, kde není možné osadit protipožární klapku přesně do protipožárního předělu, bude VZT potrubí obaleno protipožární izolací a to v délce od požárního předělu až po ovládání protipožární klapky (dle TPM 018/01).

V místech prostupů VZT potrubí a CU potrubí přes požárně dělící konstrukce, jsou navrženy protipožární ucpávky včetně dotěsnění protipožárním tmelem s požární odolností 90 minut.

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 přívodu upraveného vzduchu ve větraných prostorech: budou izolována protihlukovou tepelnou izolací tl. 40 mm z minerální vlny s Al.polepem.

Potrubí vedená ve venkovním prostředí: budou izolována protihlukovou tepelnou izolací tl. 100 mm s oplechováním.

Potrubí odvodu vzduchu ve větraných prostorech: bez izolace

Potrubí VZT s požadavkem na požární odolnost: budou izolována požární izolací s odpovídající požární odolností (min. 45 minut).

Dodávka a provedení izolací je součástí profese vzduchotechnika.

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.

Všetchna 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.

Zajištění ochrany venkovních prvků proti zamrznutí – zař.č.1, 2 – venkovní jednotky: komora teplovodního ohřívače, komora směšovacího uzlu a přívodní potrubí topné vody.

Podklady byly předány zpracovateli profesi elektro.

3.2. Požadavky na tepelnou energii

Profese ÚT provede napojení ohřívačů vzduchotechnických jednotek na topné medium a nucený oběh topné vody. Teplota bude řízena regulačním trojcestným ventilem. Teplota topné vody bude 70/50°C.

Požadované topné výkony byly předány zpracovateli profese topení. Profese ÚT v součinnosti s profesí M+R dodá směšovací regulační uzly a provede jejich napojení na vodní ohříváče VZT jednotek.

Další požadavky:

- rozvody tepla nesmí být vedeny podél obslužných stran klimatizační jednotky, 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 jednotlivých výměníků jsou uvedeny v příloze technické zprávy.

Požadavky byly předány profesi vytápění.

3.3. Požadavky na ZTI

Napojení odvodu kondenzátu od vnitřní chladicí jednotky bude provedeno přes zápachovou uzávěrku do nejbližšího odpadního potrubí. Potrubí odvodu kondenzátu bude vedeno samospádem a bude z nehohebného materiálu příslušné dimenze – dle výpočtu ZTI. Všechny zápachové uzávěrky budou opatřeny kontrolním a zalévacím hrdlem.

Požadavky byly předány profesi ZTI.

3.4. Požadavky na stavbu

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

- provedení otvorů pro průchody vzduchovodů stěnami, rozměry otvorů jsou vždy o 50 mm symetricky na každou stranu, větší než je rozměr vzduchovodu,
- dozření a začištění všech otvorů po montáži vzduchovodů, vzduchovody v prostupech stěnami budou obaleny izolací zabraňující přenášení chvění,
- zajistit prostor pro osazení VZT jednotek,
- zajistit prostor pro osazení venkovní kondenzační jednotky,
- zajistit ocelové konstrukce pro venkovní VZT jednotky,
- zajistit ocelovou konstrukci pro venkovní kondenzační jednotku.
- zajistit přístup ke všem požárním klapkám,
- zajistit přístup ke všem regulátorům průtoku,
- 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 profesí elektro. Měření a regulace zajišťuje automatické udržování požadovaných parametrů vzduchu. Požadavky byly předány při vzájemných koordinacích s ostatními profesemi. Jsou to zejména:

- udržování požadované teploty přiváděného vzduchu v zimním období,
- řízení regulátorů průtoku na základě čidla kvality vzduchu CO₂,
- řízení směšovací klapky na základě čidla kvality vzduchu – CO₂ (zař.č.1 a 2) při stavech s nízkým požadavkem průtoku vzduchu,
- udržování konstantního tlaku v potrubí,
- signalizaci zanesení filtrů na VZT jednotkách,
- zabezpečení ohříváčů VZT jednotky proti zamrznutí, regulátory teploty protimrazové ochrany do zpětné větve a do jednotky za ohříváč (ochrana chladiče), tyto regulátory budou havarijně odstavovat přívodní ventilátor,
- uzavírání a otevírání klapek při odstavení a spuštění zařízení,

- spolupráce při oživení zařízení
- spolupráce při osazení frekvenčních měničů,
- přepínání provozních stavů
- řízení chlazení
- osazení teplotního čidla za rekuperátory
- měření difference tlaku na rekuperátorech
- integrace systémů do centrální BMS
- monitoring stavu požárních klapek
- ovládání elektrických pohonů přestavitelných vířivých anemostatů

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 zprávy PBŘ. V objektu budou použity požární klapky se servopohonem. Napájení a ovládání těchto klapek zajistí profese EPS. Systém MaR bude monitorovat stav požárních klapek.

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

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
- odčerpání 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 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 ukládáno 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 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. 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 kysličníku uhličitého vyjádřeného 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:
53,9 kW

El.en. - soudobý příkon (k=0,85)
45,8 kW

Topná voda:
55,6 kW

Topná voda – současnost (k=0,85)
47,3 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 (UT, 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 započetením 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 21.2. 2019

Ing. Milan Štantejský
Ing. Ondřej Bobrovský