

| | |
|---|-----------|
| 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 | 3 |
| 1.5. MIKROKLIMATICKÉ PODMÍNKY, ZADÁVACÍ PARAMETRY A DIMENZOVÁNÍ | 4 |
| 1.6. ZÁKLADNÍ KONCEPCE PRO TECHNIKU PROSTŘEDÍ..... | 5 |
| 2. POPIS VZT ZAŘÍZENÍ..... | 6 |
| 2.1. SEZNAM ZAŘÍZENÍ | 6 |
| 2.2. POPIS JEDNOTLIVÝCH ZAŘÍZENÍ | 6 |
| 2.3. POPIS SPOLEČNÝCH PRVKŮ A OPATŘENÍ | 9 |
| 3. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE..... | 11 |
| 3.1. POŽADAVKY NA ELEKTRICKOU ENERGII..... | 11 |
| 3.2. POŽADAVKY NA TEPELNOU ENERGII | 11 |
| 3.3. POŽADAVKY NA ZTI..... | 11 |
| 3.4. POŽADAVKY NA STAVBU | 12 |
| 3.5. POŽADAVKY NA MAR | 12 |
| 4. POŽADAVKY NA MONTÁŽ..... | 12 |
| 5. POKYNY PRO OBSLUHU, ÚDRŽBU, BEZPEČNOST PRÁCE, ZKOUŠKY | 13 |
| 6. NAKLÁDÁNÍ S ODPADY | 13 |
| 7. VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ | 13 |
| 8. SUMARIZACE POŽADAVKŮ NA ENERGIE | 13 |
| 9. ZÁVĚR | 14 |

Přílohy TZ:

| | |
|--------------------------------------|------|
| Č.1 Tabulka zařízení | 1 A4 |
| Č.2 Tabulka místností | 1 A4 |
| Č.3 Schémata VZT zařízení | 6 A4 |
| Č.4 Seznam požárních klapek | 1 A4 |
| Č.5 Neobsazeno | |
| Č.6 Technické parametry VZT zařízení | 6 A4 |

1. Úvod

1.1. Účel a funkce zařízení

Projekt řeší systémy VZT pro zajištění interního mikroklima v budově C areálu Filozofické fakulty MU Brno. Jedná se o stávající objekt. Profese VZT řeší:

- větrání a chlazení posluchárny ve 3.NP
- větrání kabinetu v 5.NP
- větrání promítací místnosti ve 3.NP
- chlazení serveru
- chlazení skladu a promítací místnosti
- řešení dveřní clony na vstupu do objektu
- větrání hygienického zázemí personálu
- ústředna ERO

Dokumentace je zpracována v rozsahu dokumentace pro realizaci stavby.

1.2. Výchozí podklady

Výchozími podklady pro zpracování dokumentace byly:

- stavební výkresy v rozpracovanosti
- hygienické předpisy
- požadavky investora
- dokumentace pro výběr dodavatele DVD
- 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 zpracovány 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 (2009)

1.4. Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

| | | |
|-------------------------|---|------------|
| Místo | : | Brno |
| Nadmořská výška | : | 210 m.n.m. |
| Normální tlak vzduchu | : | 0,0975 MPa |
| Letní výpočtová teplota | : | +29°C |

| | | |
|--------------------------|---|----------------------|
| Letní výpočtová entalpie | : | 59,7 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, směrnici, normami a požadavky investora.

1.5.1. Množství přiváděného vzduchu

Větrání posluchárny je dimenzováno dle počtu osob. Zařízení bude možno provozovat na základě řízení množství vzduchu od čidla kvality vzduchu – CO₂.

Prívod vzduchu na úhradu vzduchu odvedeného z hygienického zázemí je úměrný odvedenému množství.

1.5.2. Množství odváděného vzduchu

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

| | |
|----------|-----------------------|
| WC | 50 m ³ /h |
| pisoár | 30 m ³ /h |
| umyvadlo | 30 m ³ /h |
| výlevka | 50 m ³ /h |
| sprcha | 150 m ³ /h |

1.5.3. Vstupní data pro výpočet tepelných zisků

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

| | |
|-----------|-----------------------------------|
| lidé | 100 W/osobu |
| osvětlení | 18 W/ m ² (cca 300 lx) |

Pro výpočty tepelných zisků z vnějšího prostředí bylo uvažováno se zastíněním oken pomocí vnitřních a venkovních žaluzií.

| | |
|--------------------|-----------|
| koeficient stínění | 0,4 – 0,7 |
|--------------------|-----------|

1.5.4. Vstupní data pro výpočet tepelných ztrát

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

1.5.5. 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 (zař.č.6) resp. křížového deskového rekuperátoru (zař.č.8) a teplovodního (elektrického) ohříváče. Dimenzování výměníků ohřevu bylo stanoveno z výchozí hodnoty teploty po směšování resp. za rekuperátorem, jehož účinnost je minimálně stanovena na 72%. Ohříváč vzduchu je dimenzován na ohřev z teploty za rekuperátorem na požadovanou teplotu přívodního vzduchu.

Chlazení je navrženo přímé pomocí chladicího systému s médiem R410a, je navrženo chlazení větracího vzduchu pro posluchárnu. Letní výpočtová normová teplota pro Brno je 29°C, avšak pro návrh chlazení je uvažováno s parametry vzduchu 32°C, 40% RH. Chlazení je dimenzováno na max.teplotu přiváděného vzduchu 16°C u prostorů s krytím tepelné zátěže. Prostory jsou chlazeny pomocí VZT systému, který je dimenzován na zajištění vnitřní teploty $t_i=26^\circ\text{C}$ při letní výpočtové teplotě 32°C, 40%RH.

1.5.6. Stavy vnitřního mikroklima

| | | |
|--------------------|------|---|
| Posluchárna | zima | ti = zajišťuje UT, tp= min.20°C, RH = nedef. |
| | léto | ti = max.26°C, RH = nedef. |
| Promítací místnost | zima | ti = zajišťuje UT, tp= min.20°C, RH = nedef. |
| | léto | ti = max.25°C, RH = nedef. |
| Kabinet | zima | ti = zajišťuje UT, tp= min.20°C, RH = nedef. |
| | léto | ti = max.26°C, RH = nedef. |
| Hygienické zázemí | zima | ti = zajišťuje UT, tp= min.20°C, RH = nedef. |
| | léto | ti = nedef., RH = nedef. |
| Servery | zima | ti _{min} = zajišťuje UT, ti _{max} = max.26°C, RH = nedef. |
| | léto | ti _{max} = max.26°C, RH = nedef. |

1.5.7. 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.

1.5.8. Hlukové parametry

| | |
|------------------------|-------|
| Posluchárny | 50 dB |
| Učebny studijních týmů | 50 dB |
| Čítárna | 50 dB |
| hygienická zázemí | 60 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.

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.6 – Posluchárna - TVCH

Pro prostor posluchárny je navržena samostatná kombinovaná VZT jednotka ve vnitřním provedení pro přívod a odvod vzduchu s uspořádáním vedle sebe, která je umístěna ve strojovně VZT v 6.NP. Větrání prostoru je navrženo jako rovnotlaké. Přívod, úpravu a odvod vzduchu do resp. z prostorů zajistí VZT jednotka pracující se 0-100% čerstvého vzduchu. Vzduchotechnická jednotka bude vybavena systémem ZZT a směšovací komorou, je použit rotační rekuperátor s přenosem vlhkosti. Zařízení nekryje tepelné ztráty, kryje tepelné zisky prostoru.

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 M5 – výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- rotační rekuperační výměník s přenosem vlhkosti,
- směšovací komora,
- ventilátorová komora – jednootáčkový motor s frekvenčním měničem,
- ohřívač – topná voda 70/50°C,
- chladič – přímé chlazení dvouokruhové,
- 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 G4 – slouží jako ochrana rekuperátoru, 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.

Do vzduchovodů sání, výfuku, přívodu a odvodu jsou osazeny tlumiče hluku ve standardním provedení.

Koncovým elementem přívodu vzduchu bude přívodní čtvrtkruhová textilní výúst, tmavé barvy, v provedení s mikroperforací. Barevný odstín přívodní textilní výústě, bude odsouhlasen po předložení vzorků. Pro odvod vzduchu jsou osazeny odvodní výústě.

Pro zajištění chlazení vzduchu na požadovanou teplotu bude instalován chladicí systém s přímým výparem chladiwa. Jedná se o systém se dvěma venkovními jednotkami s proměnným průtokem chladiwa. Přímý výparník bude tvořit součást dodávky vzduchotechnické jednotky a bude dodán včetně eliminátoru kapek. Přímý výparník bude s venkovními jednotkami, které jsou umístěny na střeše vedle VZT jednotek, propojen pomocí Cu potrubí pro vedení chladiwa s izolací. Součástí dodávky systému je sada elektronického expanzního ventilu a komunikační řídicí box pro každou jednotku. Při požadavku na chlazení bude systém MaR regulovat výkon chladicích jednotek takto:

Do 12 kW

Chod jednotky 12 kW

regulační rozsah 3 – 12 kW

12 – 24 kW

Chod obou jednotek á 6-12 kW

regulační rozsah 12 – 24 kW

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 bude regulováno následujícím způsobem:

- přívodní ventilátor – udržování požadovaného průtoku vzduchu v přívodním potrubí
- odvodní ventilátor – udržování požadovaného průtoku vzduchu v odvodním potrubí
- ohřívač/chladič – teplota regulována na požadovanou hodnotu teploty přiváděného vzduchu
- směšovací klapka – regulace na základě venkovní teploty + pokrytí provozních stavů s nízkou obsazeností

Zařízení č.8 – Kabinet 5.NP - V

Pro prostory kabinetu v 5.NP je navržena samostatná kombinovaná VZT jednotka ve vnitřním provedení pro přívod a odvod vzduchu s uspořádáním vedle sebe, která je umístěna ve strojovně VZT v 6.NP. Větrání prostoru je navrženo jako rovnotlaké. Přívod, úpravu a odvod vzduchu do resp. z prostorů zajistí VZT jednotka pracující s 100% čerstvého vzduchu. Vzduchotechnická jednotka bude vybavena systémem ZZT, je použit křížový deskový rekuperátor s oddělenými proudy vzduchu. Zařízení nekryje tepelné ztráty ani tepelné zisky prostoru.

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 M5 – výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- deskový rekuperační výměník s obtokem,
- ohřívač – elektro,
- ventilátorová komora – jednootáčkový motor s frekvenčním měničem,
- 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 G4 – slouží jako ochrana rekuperátoru, výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- ventilátorová komora – jednootáčkový motor s frekvenčním měničem,
- deskový 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.

Do vzduchovodů sání, výfuku, přívodu a odvodu jsou osazeny tlumiče hluku ve standardním provedení.

Koncovými elementy přívodu vzduchu budou přívodní výustky. Pro odvod vzduchu jsou osazeny odvodní výustky.

Ovládání zařízení zajistí plně automatický systém MaR. Jednotka je vybavena EC motory, prokabelování je součástí dodávky profese MaR. Zařízení bude regulováno následujícím způsobem:

- přívodní ventilátor – průtok vzduchu dle nastavení personálem
- odvodní ventilátor – průtok vzduchu dle nastavení personálem
- ohřívač – teplota regulována na požadovanou hodnotu teploty přiváděného vzduchu

Zařízení č.10 – Promítací místnost 3.NP - V

Pro promítací místnost ve 3.NP je navržena samostatná kombinovaná VZT jednotka ve vnitřním provedení pro přívod a odvod vzduchu s vertikálním uspořádáním, která je umístěna v promítací místnosti. Větrání prostoru je navrženo jako rovnotlaké. Přívod, úpravu a odvod vzduchu do resp. z prostorů zajistí VZT jednotka pracující s 100% čerstvého vzduchu. Vzduchotechnická jednotka bude vybavena systémem ZZT, je použit křížový deskový rekuperátor s oddělenými proudy vzduchu. Zařízení nekryje tepelné ztráty ani tepelné zisky prostoru.

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 M5 – výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- deskový rekuperační výměník s obtokem,
- ohřívač – elektro,
- ventilátorová komora – jednootáčkový motor s frekvenčním měničem,
- 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 – slouží jako ochrana rekuperátoru, výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
- ventilátorová komora – jednootáčkový motor s frekvenčním měničem,
- deskový rekuperační výměník,
- uzavírací klapka,
- tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klimajednotky do potrubního systému.

Do vzduchovodů přívodu a odvodu jsou osazeny tlumiče hluku ve standardním provedení.

Přívod vzduchu bude volně distribuován přes ochrannou kovovou mřížovinu - velkoplošná vytěšňovací výustka. Odvod vzduchu je z nátrubků od jednotlivých promítaček dle podkladu – 2 místa.

Ovládání zařízení zajistí plně automatický systém MaR. Jednotka je vybavena EC motory, prokabelování je součástí dodávky profese MaR. Profese ESIL poskytne bezpotenciálový kontakt o provozu příslušného promítacího zařízení. Zařízení bude regulováno následujícím způsobem:

- ventilátory – spouštění při provozu promítárny
- ohřívač – teplota regulována na požadovanou hodnotu teploty přiváděného vzduchu

Zařízení č.11 – Ústředna ERO 1.PP - V

Prostor ústředny ERO v 1.PP bude větrán přirozeně pomocí dvojice mřížek. Jelikož se jedná o samostatný požární úsek, budou použity zpěňující mřížky pro osazení do požárně dělících konstrukcí.

Zařízení č.C2 a C3 – Vzduchová clona - C

Vstup do objektu bude chráněn dvěma vzduchovými clonami. Zařízení pracují s cirkulačním vzduchem a zamezuje pronikání chladného vzduchu do objektu. Prvky budou v horizontálním provedení, budou umístěny nade dveřmi. Je uvažováno s teplovodními vzduchovými clonami.

Zařízení č.K5 a K6 – Chlazení serveru

Pro eliminaci vznikající tepelné zátěže v prostoru místnosti serveru bude instalována dvojice chladicích systémů typu split. Vnitřní jednotka bude podstropní 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.

Split systém bude autonomní systém, kompletně v dodávce VZT+CHL. Součástí dodávky systému Split v každé chlazené místnosti budou také drátový / bezdrátový 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 SLP zajistí připojení BACnet rozhraní do systému BMS (technologická síť BMS).

Zařízení č.K7 a K8 – Chlazení serveru

Pro eliminaci vznikající tepelné zátěže v prostoru místnosti serveru bude instalována dvojice chladicích systémů 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.

Split systém bude autonomní systém, kompletně v dodávce VZT+CHL. Součástí dodávky systému Split v každé chlazené místnosti budou také drátový / bezdrátový 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 SLP zajistí připojení BACnet rozhraní do systému BMS (technologická síť BMS).

Zařízení č.K9 – K10 – Chlazení skladu a promítací místnosti

Pro eliminaci vznikající tepelné zátěže v prostoru místnosti skladu a promítací místnosti bude instalován chladicí systém typu split pro každou místnost. 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.

Split systém bude autonomní systém, kompletně v dodávce VZT+CHL. Součástí dodávky systému Split v každé chlazené místnosti budou také drátový / bezdrátový 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 SLP zajistí připojení BACnet rozhraní do systému BMS (technologická síť BMS).

Zařízení č.H04 a H05 – Větrání hygienického zázemí – O

Hygienická zázemí budou větrána nuceně v podtlakovém režimu, odvod vzduchu je navržen pomocí odvodních elementů (talířové ventily v podhledech napojené pomocí ohebných hadic), přívod přes dveřní mřížky. Odvod vzduchu je řešen potrubními ventilátory, které budou umístěny v prostoru nad podhledem. Znehodnocený vzduch je vyfukován do exteriéru přes výfukové elementy, které jsou umístěny na izolovaných soklech na fasádě objektu. Každá potrubní větev bude osazena zpětnou klapkou pro zamezení přefukování odpadního vzduchu mezi jednotlivými prostory.

Množství odváděného vzduchu je dáno dávkou na zařizovací předmět dle hygienických norem.

Zařízení budou spínána od čidla pohybu.

2.3. Popis společných prvků a opatření

2.3.1. Frekvenční měniče

Frekvenční měniče jsou součástí dodávky VZT jednotky. 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. 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.

Koncové odvodní elementy budou na VZT kanály napojeny pomocí ohebných hadic.

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 dělicí konstrukcí požární klapky, které jsou umístěny buď přímo v konstrukci, která odděluje jednotlivé požární úseky, nebo mimo požárně dělicí konstrukci, přičemž zbytek potrubí je pak protipožárně zaizolován. Vybavení požárních klapek bude dle požadavku zpracovatele PBR, klapky budou v provedení .11 ruční a teplotní s koncovým spínačem („ZAVŘENO“). Monitoring polohy listu klapky zajistí profese MaR.

Klapky se osadí do stavebně dělicích 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 dělicí konstrukce, jsou navrženy protipožární ucpávky včetně dotěsnění protipožárním tmelem s požární odolností 90minut.

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 ve vnitřním prostředí: budou izolována parotěsnou tepelnou izolací tl. 25 mm.

Potrubí přívodu upraveného vzduchu ve strojovně: budou izolována protihlukovou tepelnou izolací tl. 60 mm z minerální vlny s Al.polepem.

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

Potrubí odvodu vzduchu ve větraných prostorech: bez izolace

Potrubí odvodu vzduchu ve strojovně: budou izolována protihlukovou tepelnou izolací tl. 60 mm z minerální vlny s Al.polepem.

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.

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 zař.č. K5-K10 venkovní jednotky.

Napojení a ovládání zař.č.H04 – spínání s osvětlením a H05 – spínač.

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.6 – v nevytápěném prostoru: komora teplovodního ohříváče, komora směšovacího uzlu a přívodní potrubí topné vody.

Profese ESIL zajistí adekvátní osvětlení prostoru strojovny VZT v 6.NP a zajistí servisní zásuvku 230V.

Podklady byly předány zpracovateli profesi elektro.

3.2. Požadavky na tepelnou energii

Profese ÚT provede napojení ohříváčů 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 rekuperátoru, chladičů a vnitřních chladicích jednotek bude provedeno přes zápachovou uzávěrku do nejbližšího odpadního potrubí. Odvod kondenzátu je řešen od zařízení č.6, 8, 10 a K5-K10. Potrubí odvodu kondenzátu bude vedeno samospádem a bude z neohebného 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).

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,
- provedení otvorů pro sání a výfuk vzduchu – parametry a umístění viz. výkres
- dozdění a začištění všech otvorů po montáži vzduchovodů, vzduchovody v prostupech stěnami budou obaleny izolací zabraňující přenášení chvění,
- zajistit přístup ke všem regulačním a protipožárním prvkům, v 1.PP je požadavek na jeden revizní otvor pro zař.č.H4 a H5, v 5.NP jeden revizní otvor v místě původního pro zař.č.HS
- zajistit přístup ke všem prvkům vyžadujícím servis, zajištění revizních otvorů k chladicím jednotkám,
- zajistit ocelové konstrukce pro VZT jednotku zař.č.6 a zař.č.8, velikost zařízení – rámu viz. příloha, hmotnost zař.č.6 – 850 kg, zař.č.8 – hmotnost 70 kg
- zajistit ocelové konstrukce pro venkovní kondenzační jednotky 6CH1 a 6CH2, K5-K10 – hmotnosti ve výkresu, dořešit přístup na plošinu
- zajistit montážní cestu pro jednotlivá zařízení, především pro zař.č.6
- zajistit přístup do strojovny VZT a následně ke všem VZT zařízením
- provedení SDK opláštění VZT potrubí v Posluchárně – N03021, viz. výkres 3.NP

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,
- udržování požadované vnitřní teploty v letním období,
- řízení průtoku vzduchu na základě čidla kvality vzduchu CO₂,
- řízení směšovací klapky na základě čidla kvality vzduchu – CO₂ při stavech s nízkým požadavkem průtoku vzduchu,
- signalizaci zanesení filtrů na VZT jednotkách,
- zabezpečení ohřivače VZT jednotky proti zamrznutí, regulátory teploty protimrazové ochrany do zpětné větve a do jednotky za ohřivač (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 rekuperátorem
- měření difference tlaku na rekuperátoru
- integrace systémů do centrální BMS
- monitoring stavu požárních klapek

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.

4. Požadavky na montáž

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 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. 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.

7. Vliv na životní prostředí

VZT zařízení nemají žádný negativní vliv na životní prostředí. Jako chladicího média pro chlazení serverů, skladu a promítací místnosti bude použito výhradně ekologicky přípustného chladiva (R410a).

8. Sumarizace požadavků na energie

El.en. - instalovaný příkon:
35,4 kW

El.en. - soudobý příkon (k=0,9)
31,9 kW

Topná voda:
65,6 kW

Topná voda – současnost (k=0,8)
52,5 kW

9. 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.

Bude-li tato dokumentace použita pro cenovou nabídku, bude celková částka znamenat konečnou cenu zahrnující kromě položek obsažených v následující specifikaci hlavních dodávek obsahovat 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 nabídkové ceny za montáž budou 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, ZTI, MAR, 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, zvláště při stanovení ceny se s ní komplexně seznámit. V případě, že ten, kdo s dokumentací pracuje, shledá disproporci mezi částmi dokumentace (výkresová část a technická zpráva), je nutno vzít v úvahu takovou variantu, za kterou dodavatel vzhledem ke své odbornosti převezme plné garance. Dito, když dodavatel zjistí určité řešení, za které nemůže vzít garance ve vztahu k požadovanému výsledku, v tomto případě je povinen v ceně počítat s nápravou řešení a investora upozornit. 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 prováděcí předpisům. Dodavatelé všech částí stavby jsou povinni předat spolu s dokončením prací příslušné revize, výsledky tlakových zkoušek, provozní řády, pasporty, atesty, dokumentaci skutečného provedení, prohlášení o shodě a ostatní záruky, vztahující se k předmětu díla dle platných předpisů a norem. Tato dokumentace je majetkem zhotovitele a nesmí být použit celý ani z části bez jeho písemného souhlasu (dle zákona č. 121/2000 Sb.). V případě, že se v zadávací či jiné dokumentaci objeví odkazy na obchodní názvy, projektant připouští i jiné, kvalitativně a technicky obdobné řešení.

V Brně dne 8.2.2017

Ing. Petr Auf