TECHNICKÁ ZPRÁVA

Realizační projektová dokumentace

AKCE : Rozšíření a rekonstrukce kuchyně a jídelny Bertiných lázní Třeboň Sekce „E“

VZDUCHOTECHNIKA

VYPRACOVAL : Slunečko Jaromír
Ing. Pavel Pauli
Princ Josef

KLIMATEST s.r.o.
Blanická 1555
399 01 MILEVSKO
Tel. 389 771 879
Fax. 389 771 852
e-mail: klimatest@klimatest.cz

DATUM : Duben 2018

Úvod

Pro zpracování projektu bylo použito:

a/ Osobní jednání a průběžné konzultace se zadavatelem
b/ Architektonická a stavební koncepce objektu
c/ Podklady ostatních specialistů

Koncepční řešení je provedeno v souladu s následujícími normami a předpisy:

- Nařízení vlády č.272/2011 – o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- ČSN 12 7010 „Navrhování vzduchotechnických a klimatizačních zařízení“
- ČSN 73 0872 „Požární bezpečnost staveb, ochrana staveb proti šíření požáru VZT zařízením“.
- ČSN 73 4108 Šatny umývárny záchody
- Vyhláška 137/2004 Sb_o hygienických požadavcích na stravovací služby
- Vyhláška 20/2012 – Vnitřní prostředí staveb
- Vyhláška 93/2012 – Ochrana zdraví zaměstnanců při práci
- Vyhláška 361/2007 – Podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 591/2006 – Minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Základní výpočtové údaje:

- Entalpie 56 $kJ.kg^{-1}$
- Nadmořská výška 287 m.n.m.
- Výpočtová teplota zimní -15°C
- Výpočtová teplota letní +32°C

Obecné požadavky

- ve všech místnostech bez možnosti přirozeného větrání bude zajištěna hygienická výměna vzduchu dle příslušných norem
- do potrubí budou instalovány tlumiče hluku s příslušným útlumem – hladiny hluku budou vyhovovat NV 272/2011
- všechny jednotky a ventilátory budou uloženy pružně, všechny prostupy vzt. potrubí stavebními konstrukcemi budou opatřeny antivibračním materiálem
- zavěšení potrubí bude pružné, jednotky s potrubím budou propojeny přes pružné dilatační vložky
- vzt. potrubí bude vyrobeno z pozinkovaného plechu sk.I tl. 0,8 mm, nebo bude použité předizolované potrubí typu ALP. Pro rozvody v podlahách (v zemních kanálech) bude použité plastové potrubí typu KG.
- na rozhraní požárních úseků budou osazeny požární klapky, nebo budou potrubní úseky požárně izolovány
- potrubí s teplým vzduchem vedeným nevytápěnými prostorami a potrubí se studeným vzduchem vedeným vytápěnými prostorami bude vždy tepelně izolováno
- místnosti budou dle povahy využívaní klimatizovány. Chlazen bude jednak vzduch v centrálních jednotkách na požadovanou teplotu a dále budou tepelné zisky eliminovány cirkulačními chladícími jednotkami typu FAN-COIL, SPLIT …
- **minimální** průtoky z hlediska hygienických požadavků jsou stanoveny takto:

- soc. zařízení	WC	50 $m^3.h^{-1}$ /1mísa
	umývárny	30 $m^3.h^{-1}$ /1výtok
	sprchy	150 $m^3.h^{-1}$ /1sprcha
	pisoáry	25 $m^3.h^{-1}$ /1pisoár
- Šatny		min. 20 $m^3.h^{-1}$ / šatní skříňku
- Ostatní veřejné prostory		25-50 $m^3.h^{-1}$ / osoba

Ostatní průtoky vzduchu se odvíjejí od specifických parametrů větraného prostoru, nebo dle technologických požadavků zázemí lázeňského objektu.

Bližší popis

Pro vzduchotechniku sekce „E“ Bertiných lázní je navrženo celkem 10 zařízení:

Zařízení č.1a – Větrání kuchyně pro hlavní jídelnu
Zařízení č.1b – Větrání kuchyně pro salónky
Zařízení č.2 – Větrání jídelny
Zařízení č.3 – Větrání salónků
Zařízení č.4 – Větrání šaten 2.NP
Zařízení č.5 – Odvětrání tepelných zisků ze strojovny VZT
Zařízení č.6 – Odvětrání sociálního zázemí jídelny
Zařízení č.7 – Větrání CHÚC
Zařízení č.8 – Restaurace Adéla – přesun kondenzačních jednotek chlazení
Zařízení č.9 – Odvětrání technického zázemí objektu „E“ (lapol, výtah)
Zařízení č.10 – Klimatizace místnosti UPS a slaboproudu

Zařízení č.1a – Větrání kuchyně pro hlavní jídelnu

Jedná se o prostory kuchyně, přípravny a skladů, které budou větrány samostatnou centrální vzduchotechnickou jednotkou umístěnou ve strojovně vzduchotechniky ve 2.NP. Jednotka je v sestavě zajišťující filtraci, distribuci čerstvého vzduchu a odvod znehodnoceného vzduchu vč. zpětného získávání tepla pomocí deskového rekuperátoru. Pro teplotní úpravu přiváděného vzduchu bude v jednotce integrováno tepelné čerpadlo vč. kompresorové jednotky. Odpadá tak nutnost instalovat vně budovy kondenzační jednotku chlazení. Pro „dotažení“ požadované teploty bude v jednotce na výstupu teplovodní dohřívač. Množství vzduchu je dimenzováno podle příslušných norem. Přiváděný vzduch je po rekuperaci celoročně upravován na teplotu +20°C.

Rozvod vzduchu bude proveden potrubním systémem instalovaným do přívodních, respektive odvodních sekcí kuchyňského stropu GIF. GIF je součástí dodávky gastro-technologie.

Parametry větrání jsou výsledkem součtu dávky vzduchu pro větrání zázemí kuchyně a dávky vzduchu pro podhled GIF, kterou stanovil projektant dodavatelské firmy.

Celkové parametry jednotky pozice 1a.1:

Q_V = 23000 m3.h-1 (přívod)
Q_V = 23000 m3.h-1 (odvod)
Q_{ch} = 89,4 kW (R410)
Q_T = 127,0 kW (voda 70/50 °C)
P = 49,3 kW 400V/50Hz (motory + kompresor t.č., silový kabel k rozvaděči MaR v jednotce)

Zařízení č.1b – Větrání kuchyně pro salónky

Jedná se o prostory kuchyně, přípravny a skladů, které budou větrány samostatnou centrální vzduchotechnickou jednotkou umístěnou ve strojovně vzduchotechniky ve 2.NP. Jednotka je v sestavě zajišťující filtraci, distribuci čerstvého vzduchu a odvod znehodnoceného vzduchu vč. zpětného získávání tepla pomocí deskového rekuperátoru. Protože se nejedná o technologický úsek s významnými tepelnými zisky, nebude jednotka vybavena integrovaným chlazením. Pro ohřev vzduchu v zimních měsících je navržen teplovodní ohřívač. Po rekuperaci bude vzduch ohříván na +20°C. Množství vzduchu je dimenzováno podle příslušných norem. Rozvod vzduchu bude proveden potrubním systémem instalovaným do přívodních, respektive odvodních sekcí kuchyňského stropu GIF. GIF je součástí dodávky gastro-technologie.

Parametry větrání jsou výsledkem součtu dávky vzduchu pro větrání zázemí kuchyně a dávky vzduchu pro podhled GIF, kterou stanovil projektant dodavatelské firmy.

Celkové parametry jednotky pozice 1b.1:

Q_V = 9000 m3.h-1 (přívod)
Q_V = 9000 m3.h-1 (odvod)
Q_T = 24,2 kW (voda 70/50 °C)
P = 9,8 kW 400V/50Hz (silový kabel k rozvaděči MaR v jednotce)

Zařízení č.2 – Větrání jídelny

Jedná se o prostor hlavní jídelny, který bude větrán samostatnou centrální vzduchotechnickou jednotkou umístěnou ve strojovně vzduchotechniky ve 2.NP. Jednotka je v sestavě zajišťující filtraci, distribuci čerstvého vzduchu a odvod znehodnoceného vzduchu vč. zpětného získávání tepla pomocí rotačního rekuperátoru. Pro teplotní úpravu přiváděného vzduchu bude v jednotce integrováno tepelné čerpadlo vč. kompresorové jednotky. Odpadá tak nutnost instalovat vně budovy kondenzační jednotku chlazení. Pro „dotažení“ požadované teploty bude v jednotce na výstupu teplovodní dohřívač. Množství vzduchu je dimenzováno tak, aby byla zajištěna dávka čerstvého vzduchu 40 m^3 na osobu. Při plné obsazenosti vč. personálu – 130 osob, tak vychází vzduchový výkon na 5200 m^3/h. Přiváděný vzduch je po rekuperaci celoročně upravován na teplotu +20°C.

Rozvod vzduchu bude proveden potrubním systémem instalovaným do podlahy. Při stěnách bude provedeno vyústění do velkoplošných vyústí, ze kterých bude prostor „zaplavován“ čerstvým vzduchem. Znehodnocený vzduch bude odsáván pod stropem přes vyústky umístěné podél dělící stěny.

Celkové parametry jednotky pozice 2.1:

Q_V = 5200 m3.h-1 (přívod)
Q_V = 5200 m3.h-1 (odvod)
Q_{ch} = 14 kW (R410)
Q_T = 26,11 kW (voda 70/50 °C)
P = 9,3 kW 400V/50Hz (motory + kompresor t.č., silový kabel k rozvaděči MaR v jednotce)

Zařízení č.3 – Větrání salónků

Jedná se o prostory salónků, které budou větrány samostatnou centrální vzduchotechnickou jednotkou umístěnou ve strojovně vzduchotechniky ve 2.NP. Jednotka je v sestavě zajišťující filtraci, distribuci čerstvého vzduchu a odvod znehodnoceného vzduchu vč. zpětného získávání tepla pomocí rotačního rekuperátoru. Pro teplotní úpravu přiváděného vzduchu bude v jednotce integrováno tepelné čerpadlo vč. kompresorové jednotky. Odpadá tak nutnost instalovat vně budovy kondenzační jednotku chlazení. Pro „dotažení“ požadované teploty bude v jednotce na výstupu teplovodní dohřívač. Množství vzduchu je dimenzováno tak, aby byla zajištěna dávka čerstvého vzduchu 30 m^3 na osobu. Při plné obsazenosti vč. personálu – 102 osob, tak vychází vzduchový výkon na 3060 m^3/h + vzduch pro větrání některých místností uvnitř dispozice. Přiváděný vzduch je po rekuperaci celoročně upravován na teplotu +20°C.

Rozvod vzduchu bude proveden potrubním systémem instalovaným do podlahy. Při stěnách bude provedeno vyústění do podlahových vyústí, ze kterých bude prostor „zaplavován“ čerstvým vzduchem. Znehodnocený vzduch bude odsáván pod stropem přes vyústky umístěné do stěn.

Celkové parametry jednotky pozice 3.1:

Q_V = 3200 m3.h-1 (přívod)
Q_V = 3200 m3.h-1 (odvod)
Q_{ch} = 8,5 kW (R410)
Q_T = 6,21 kW (voda 70/50 °C)
P = 5,5 kW 400V/50Hz (motory + kompresor t.č., silový kabel k rozvaděči MaR v jednotce)

Zařízení č.4 – Větrání šaten 2.NP

Tyto prostory budou větrány centrální vzduchotechnickou jednotkou umístěnou ve strojovně vzduchotechniky. Jednotka zajišťuje přívod čerstvého tepelně upraveného vzduchu do prostoru šaten a odsávání ze sprch a sociálního zázemí.

Jednotka je v sestavě zajišťující filtraci, vodní ohřev, distribuci čerstvého vzduchu a odvod znehodnoceného vzduchu vč. zpětného získávání tepla pomocí deskového rekuperátoru s účinností min 80%. V jednotce je na každém sání a výtlaku vřazen tlumič hluku s příslušným útlumem. Množství vzduchu je dimenzováno podle příslušných norem, viz obecné požadavky.

Rozvod vzduchu bude proveden potrubním systémem instalovaným v interiéru nad podhledy, případně bude potrubí pouze částečně kryté, nebo přiznané. Jako koncové elementy budou použity regulovatelné vyústky a talířové ventily. Větrání bude rovnotlaké.

Celkové parametry jednotky pozice 4.1:

Q_V = 960 $m^3.h^{-1}$ (přívod)
Q_V = 960 $m^3.h^{-1}$ (odvod)
Q_T = 6,17 kW (vodní ohřev vzduchu na ti = +20 °C + 2,15 kW pro úhradu tepelných ztrát)
P_{motory} = 1,0 kW 230V/50Hz (silový kabel k rozvaděči MaR v jednotce)

Zařízení č.5 – Odvětrání tepelných zisků ze strojovny VZT

Vzhledem k tomu, že ve strojovně VZT se nachází velká část kuchyňské chladírenské technologie a část technologie ÚT, může docházet v zejména v letním období k přehřívání prostoru. Z tohoto důvodu je pro strojovnu vzduchotechniky navrženo samostatné větrací zařízení spouštěné na základě teplotních čidel v prostoru. Odvod je řešen střešním ventilátorem, přívod pak samostatnou větrací jednotkou s filtrem a teplovodním ohřívačem.

Množství vzduchu je plynule regulováno dle konkrétní potřeby větrání, přiváděný vzduch bude ohříván pouze na teplotu cca +12°C.

Větrání bude rovnotlaké.

Celkové parametry jednotky pozice 5.1:

Q_V = 5000 $m^3.h^{-1}$ (přívod)
Q_T = 45,1 kW (vodní ohřev vzduchu na ti = +12 °C)
P_{motory} = 1,5 kW 400V/50Hz (silový kabel k rozvaděči MaR příkon pro pozici 5.1 + 5.2)

Celkové parametry střešního ventilátoru pozice 5.2:

Q_V = 5000 $m^3.h^{-1}$ (přívod)
P_{motory} = 1,5 kW 400V/50Hz (silový kabel mezi ventilátorem 5.2 a přívodní jednotkou 5.1)

Zařízení č.6 – Odvětrání sociálního zázemí jídelny

Odsávání bude řešeno jak centrálním ventilátorem v potrubí, tak i separátními stropními (nástěnnými) ventilátory přímo ve větraných místnostech. Ventilátory jsou spouštěny spolu se světlem a jsou ve standardu vybaveny zpětnou klapkou a nastavitelným doběhem. Schéma potrubních rozvodů a umístění ventilátorů je patrné z výkresové dokumentace.

Náhrada odsátého vzduchu bude řešena dveřními, nebo stěnovými mřížkami z okolních místností.

Parametry navržených ventilátorů:

- Pozice 6.1:
  Potrubní ventilátor (1 ks)
  $Q_V = 410\ m^3.h^{-1}$
  pcv = 130 Pa
  P = 0,050 kW 230V/50Hz

- Pozice 6.2:
  Nástěnný ventilátor (3 ks)
  $Q_V = 50\ m^3.h^{-1}$
  pcv = 135 Pa
  P = 0,03 kW 230V/50Hz

Zařízení č.7 – Větrání CHÚC

Požární zprávou je dán požadavek zajistit požární větrání centrálního schodiště, které je řešeno jako Chráněná úniková cesta typu „A“. Pro tento typ CHÚC je tak nutné zajistit 10-násobnou výměnu vzduchu.

Navržen je podtlakový systém s otevřením vchodových – únikových dveří a s odsávacím ventilátorem umístěným nad centrálním schodištěm v jeho nejvyšším bodě ve 3.NP.

Napájení a spouštění ventilátoru bude řešeno systémem UPS – viz p.d. elektro. Na výtlaku ventilátoru bude samotížná protidešťová žaluzie.

Parametry navrženého ventilátoru:

- Pozice 7.1:
  Nástěnný axiální ventilátor (1 ks)
  $Q_V = 29300\ m^3.h^{-1}$
  pcv = 240 Pa
  P = 5,50 kW 400V/50Hz

Zařízení č.8 – Restaurace Adéla – přesun kondenzačních jednotek chlazení

Pro klimatizaci restaurace Adéla jsou do prostoru současného dvora umístěny kondenzační jednotky, které se z důvodu zástavby musí demontovat a přesunout do nové polohy na střechu objektu. S tím souvisí i úprava tras Cu potrubí, úprava napájecích a ovládacích kabelů a odsátí, resp. doplnění chladiva R410A. Kondenzační jednotky jsou jednofázové.

Zařízení č.9 – Odvětrání technického zázemí objektu „E“ (lapol, výtah)

„Sklepní“ místnost s umístěným lapačem olejů bude trvale větrána odtahovým ventilátorem napojeným na potrubní rozvod ústící nad střechu objektu. Náhrada vzduchu bude infiltrací přes mezeru pod bezprahovými dveřmi.

Výtahová šachta bude větrána stropním prostupem, skrz který probíhá potrubí zakončené krycí stříškou. Větrací otvor by měl dle požadavku dodavatele výtahu tvořit min. 1% podlahové plochy výtahové šachty, což znamená potrubí o profilu 250x250mm.

Parametry navržených ventilátorů:

- Pozice 9.1:
  Potrubní ventilátor (1 ks)
  Q_V = 215 $m^3.h^{-1}$
  pcv = 40 Pa
  P = 0,024 kW 230V/50Hz

Zařízení č.10 – Klimatizace místnosti UPS a slaboproudu

Tepelné zisky od UPS a od technologie v místnosti slaboproudu budou odvětrávány klimatizačním zařízením typu SPLIT v úpravě pro celoroční provoz. Ovládání chlazení bude řešeno kabelovým ovladačem. Vnitřní jednotka je situována nad dveře, venkovní jednotky budou umístěny na střeše objektu.

Od vnitřních jednotek je nutné zajistit odvod kondenzátu.

Parametry navržených jednotek:

- Pozice 10.1 – klimatizace UPS:
  SPLIT sestava – 1 kpl
  Q_{CH} = 2,7 kW
  Q_T = 2,8 kW
  P = 0,8 kW 230V/50Hz

- Pozice 10.2 – klimatizace slaboproud:
  SPLIT sestava – 1 kpl
  Q_{CH} = 3,54 kW
  Q_T = 3,5 kW
  P = 1,1 kW 230V/50Hz

Požadavky na ostatní profese

Stavba

Firma zajišťující stavební profese zajistí následující úpravy a dodávky:

- vybourání (vynechání) otvorů pro prostupy vzt. potrubí stěnami, nebo stropem, a to vždy alespoň o 100 mm větší než je velikost potrubí.
- po dokončení montáže vzt. zařízení bude zajištěno dozdění včetně následného začištění prostupů vzduchotechniky, případně do-izolování a oplechování střešních prostupů.
- Dostatečně velké transportní trasy pro instalaci vzt. jednotek
- Vikýře, nebo pohledově kryté otvory pro vyústění vzduchotechniky dle návrhu architekta
- Podlahové kanály pro osazení potrubních rozvodů v 1.NP

ÚT

- profese „ÚT“ zajistí přívod topné vody ke vzduchotechnickým jednotkám. Dodávka směšovacích uzlů vč. pohonů je součástí dodávky vzduchotechniky, profese ÚT dodává jejich montáž vč. dodávky ostatních připojovacích armatur, čerpadel atd.

Elektroinstalace

Profese „elektro - silnoproud“ zajistí

- jištěný silový kabel k rozvaděčům MaR v jednotkách (zařízení č.1 – 5)
- jištěný kabel vedený k ventilátorům zařízení č.6
- kabel napájení požárního ventilátoru zařízení č.7
- silový kabel ke kondenzačním jednotkám zař. č.8 po jejich přesunu do nového umístění
- připojení ventilátoru zařízení č.9 – trvalý chod
- jištěný silový kabel ke kondenzačním jednotkám chlazení zařízení č.10
- další požadavky vyplývají z koordinace s profesí MaR, která řeší nadřazený systém řízení jednotek

ZTI

Profese „ZTI“ zajistí:

- odvod kondenzátu od VZT jednotek zařízení č. 1 až 4
- odvod kondenzátu od vnitřních jednotek zařízení č.10
- každé samostatné hrdlo odvodu kondenzátu musí mít vlastní sifon
- před zaústěním do kanalizace budou vpusti opatřeny protipachovými uzávěry

MaR

Obecně bude dodavatel MaR pro vzduchotechniku zajišťovat:

- Dodávku a instalaci rozvaděčů MaR pro nadřazený systém řízení
- Prokabelování mezi vzduchotechnickými jednotkami a rozvaděči MaR přes protokoly MODBUS-TCP_IP.
- Automatický provoz jednotek v režimech a časovém programu
- Hlášení všech poruchových a provozních stavů
- Příslušné vstupy a výstupy pro ostatní profese dle jejich požadavků
- Snímání a signalizaci polohy požárních klapek
- Možnost ovládání všech jednotek z jednoho místa

Poznámka: Většina jednotek s integrovaným tepelným čerpadlem jsou vybaveny autonomním systémem MaR, který je jejich nedílnou součástí. Veškerá uživatelská nastavení lze provádět pouze přes ovládací protokol – MODBUS-TCP_IP
Autonomní regulace jednotek řeší:

- Chod a regulaci integrovaného tepelného čerpadla
- Mrazovou ochranu výměníků tepla (vč. kapiláry)
- Regulaci rekuperátorů (rotační, deskový s bypassem)
- Regulaci teploty přiváděného vzduchu
- Regulaci výkonu motorů
- Veškeré servopohony v jednotkách
- Snímání tlakové ztráty filtrů
- Diference tlaku ventilátorů
- Osazení všech čidel v rámci jednotky
- Směšovací uzel topení vč. pohonu
- Prokabelování a zprovoznění technikem výrobce jednotky

Protipožární opatření

V souladu s ČSN 73 0872 „Požární bezpečnost staveb, ochrana staveb proti šíření požáru VZT zařízením“, budou na rozhraní požárních úseků instalovány do potrubí, o světlosti větší jak 0,04m^2, požární klapky. V případě, že potrubí pouze prochází částí jiného požárního úseku, bude požárně izolováno v příslušné třídě požární odolnosti.

Protihluková opatření

V souladu s nařízením vlády č. NV 272/2011 – „o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací“, budou jednotky, ventilátory a potrubní trasy vybaveny tlumiči hluku s příslušným útlumem. Stěnové prostupy budou vyplněny anti-vibračním materiálem, potrubí bude zavěšeno pružně, pod vzt jednotky budou vloženy speciální podložky proti přenosu chvění.

Koncové elementy instalované do SDK podhledů budou napojeny flexibilními hadicemi s hluk-tlumícími účinky.

Komplexní vyzkoušení zařízení

Po odborné montáži vzduchotechnického a klimatizačního zařízení bude provedeno řádné zaregulování zařízení na parametry dané projektovou dokumentací. Bez této činnosti nelze vzt. zařízení řádně provozovat. Komplexní vyzkoušení zařízení, zaškolení odborné obsluhy a zodpovědná kontrola a údržba je nezbytnou podmínkou pro kvalitní funkci celého zařízení.