

1. ÚVOD

Vzduchotechnické a klimatizační zařízení pro povolení stavby „Revitalizace lokality Mlýnský ostrov – objekt SO 02 Mlýnice - I.ETAPA“ zajišťuje větrání s rekuperací prostorů učeben, zkušeben, kabinetů a volnočasových aktivit v úrovni 2.NP až 7.NP, auly jednací místnosti a klubovny v úrovni 6.NP a 7.NP, gymnastického sálu a šaten v úrovni 1.NP, hygienického zázemí v úrovni 1.NP až 7.NP, větrání CHUC v úrovni 1.NP až 7.NP, větrání technických místností strojovny vzduchotechniky v úrovni 6.NP, chlazení v úrovni 7.NP a kotelny v úrovni 1.NP. Pro prostory školní auly a jednací místnosti je navržena klimatizace a zdroje chladu pro vzduchotechnické jednotky AHU 1 a 2. Pro prostor serveru a UPS je navržena technická klimatizace. Projekt dále vymezuje vazby na další profese zejména profese ústředního vytápění, elektroinstalace, měření a regulace a zdravotně technické instalace.

1.1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE

Název stavby: „Revitalizace lokality Mlýnský ostrov – objekt SO 02 Mlýnice - I.ETAPA“
Místo stavby: Bílovice nad Svitavou
Část: Vzduchotechnika
Stupeň: dokumentace pro povolení stavby
Zpracovatel části PD: Mario design s.r.o., ing. Marek Nos, mob. č. 775 363 534, ČKAIT 1006831

1.2 OBSAH PROJEKTU A PODKLADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Obsahem projektu je návrh vzduchotechnického zařízení pro větrání a klimatizaci objektu určeného pro školní a volnočasové aktivity.

Podkladem pro zpracování projektu byly:

- stavební půdorysy a řezy objektu
- konzultace s hlavním projektantem
- konzultace s profesemi elektroinstalace, ústřední vytápění, stavba a ZTI, požární ochrana staveb
- níže uvedené předpisy a normy

1.3 POUŽITÉ PŘEDPISY A OBECNÉ TECHNICKÉ NORMY

- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. ze dne 12. prosince 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci (včetně novely č. 68/2010 Sb., č. 93/2012 Sb., 9/2013 Sb., 32/2016 Sb.)
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ze dne 24.8.2011 O ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací (včetně novely č. 217/2016 Sb.)
- Vyhláška č. 137/2004 Sb. O hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných se změnami 602/2006 Sb.
- Vyhláška č. 246/2001 Sb. O požární prevenci (včetně novely 221/2014 Sb.)
- Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb (včetně novely č. 268/2011 Sb.)
- Vyhláška č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb (včetně novely č. 62/2013 Sb.)
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby (včetně novely č. 20/2012 Sb., 323/2017 Sb.)
- ČSN EN 15665 – Větrání budov – stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov (11/2009) včetně změny Z1 (02/2011) - Požadavky na větrání obytných budov v ČR
- ČSN EN 13779 (12 7007) Větrání nebytových budov – základní požadavky na větrací a klimatizační systémy (07/2010) včetně opravy 1 (01/2013)
- ČSN 73 4301:2004 Obytné budovy (06/2004) včetně změny Z1 (07/2005), Z2 (09/2009), Z3 (10/2012)
ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
- ČSN 73 0542 – Tepelné technické vlastnosti stavebních materiálů a konstrukcí (2002)
- ČSN 12 7010 – Vzduchotechnická zařízení - navrhování větracích a klimatizačních zařízení –obecná ustanovení (06/2014) včetně změny Z1 (01/2016)
- ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty (05/2009) včetně změny Z1 (02/2013)
- ČSN 73 0810 - Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení (04/2009) včetně změny Z1 (02/2013), Z2 (02/2013), Z3 (06/2013)
- ČSN 73 0833 – Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování (10/2010) včetně změny Z1 (02/2013) ČSN 73 0872 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení (01/1996)
- Prof. Chyský, prof. Hemzal Větrání a klimatizace-technický průvodce 1993
- ČSN EN 15243 (12 7027) – Větrání budov – Výpočet teplot v místnostech, tepelné zátěže a energie pro budovy s klimatizačními systémy (08/2013)
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125 ES – požadavky na ekodesign větracích jednotek

1.4 PARAMETRY VENKOVNÍHO OVZDUŠÍ

Místo stavby
Nadmořská výška
Letní výpočtová teplota
Zimní výpočtová teplota
Entalpie vzduchu:

Bílovice nad Svitavou (okr. Brno-venkov)
227 m. n. m.
 $t_{el} = +32 \text{ } ^\circ\text{C}$
 $t_{ez} = -12 \text{ } ^\circ\text{C}$
léto: 56,2 KJ.kg.s.v.-1
Zima: -10,4 KJ.kg.s.v.-1

1.5 PARAMETRY ENERGIÍ, JEJICH POUŽITÍ

Pro provoz vzduchotechnických zařízení budou použita tato media s parametry:

Silnoproud o parametrech 230 V/400 V/50 Hz
Chladivo R410a, R32 – autonomní rozvod chladiva
Topná voda o teplotním spádu 45/35°C
Voda – upravená voda z vodovodního řádu

1.6 PARAMETRY VNITŘNÍHO MIKROKLIMATU

V níže uvedené tabulce jsou uvedeny předpokládané mikroklimatické parametry pro typové místnosti.

Typ místnosti	Zima		Léto	
	Teplota °C	R. Vlhkost %	Teplota °C	R. Vlhkost %
Prostory volnočasových aktivit, učebny, klubovna, zkušebny, gymnastický sál	20±2	N	N	N
Školní aula, jednací místnost	20±2	N	26±2	N
Server, UPS	23±2	N	23±2	N
Technické místnosti neklimatizované	10±2	N	35±2	N

Poznámka: Písmeno N značí, že hodnota není garantována.

Na základě hygienických předpisů s přihlédnutím na předpokládaný způsob využití daných prostor v určitém stupni komfortu je možnost stanovit minimální průtoky čerstvého vzduchu následovně:

Typ místnosti	Průtočné množství čerstvého vzduchu	Poznámky
Učebny, zkušebny, školní aula, jednací místnost, kabinety	25 m ³ /h /1 žák	50 m ³ /h učitel
Gymnastický sál	70 m ³ /h /1 žák	

Pro hygienické zázemí platí doporučené dávky dle NV 361/2007Sb.

50 m³/h...WC, 25 m³/h...pisoár, 30 m³/h...umyvadlo, 150 m³/h...sprcha, 20 m³/h/šatní skříňku,
CHUC 25x/h, technické místnosti dle technologie.

1.7 FILTRACE

U jednotlivých zařízení vzduchotechniky a klimatizace se předpokládá použití následujících druhů filtrací:
Hrubá filtrace odpovídající třídě filtru F7 dle normy EN 779. Této filtrace bude použito v těchto případech: Před lamelovým a deskovým výměníkem tepla ve vzduchových cestách u přiváděného vzduchu a třída M5 dle normy EN 779 u odváděného vzduchu. Třídy filtrace G2 je použito jako ochrana výměníků klimatizačních jednotek.

1.8 MAXIMÁLNÍ HODNOTY HLADIN HLUKU

Aby se na maximální možnou míru eliminovaly nepříznivé vlivy hluku a vibrací vznikající provozem vzduchotechniky, budou přijata taková opatření (vč. použití odpovídajících elementů) snižující vnitřní i vnější hluk od vzduchotechniky na požadované hodnoty.

Místnost	Maximální hladina akustického tlaku dB (A)	Odpovídající třída Hluku [NR]
Prostory volnočasových aktivit, učebny, kabinety, zkušebny	45	40
Hygienické zázemí a šatny, tělocvična	50	45
Technické místnosti	70	65

Poznámka:

V předchozí tabulce jsou uvedeny hladiny akustického tlaku v pracovní zóně, které jsou měřené od chodu větracích zařízení. Uvedené hodnoty hladin hluku neplatí pro havarijní provoz budovy.

1.9 TEPELNÉ ZÁTĚŽE

Pro dosažení požadovaných parametrů vnitřního mikroklimatu bylo nutno specifikovat tepelné zátěže u klimatizovaných prostor. Pro tuto skupinu je tvořena tepelná zátěž:

- 1) Osobami, produkce tepla stanovena dle ČSN730548.
- 2) Osvětlením, dle podkladů instalovaných příkonů profese elektro.
- 3) Vzduchem, dimenzováno dle počtu osob a NV 361/2007, produkce tepla stanovena dle ČSN730548.
- 4) Prostupem a sluneční radiací stavebními konstrukcemi, produkce tepla stanovena dle ČSN730548.
- 5) Technologie

2. KONCEPCE VĚTRACÍCH ZAŘÍZENÍ

Všechna zařízení jsou navržena s ohledem na dostupné zdroje energie s vysokou účinností, použití vysoce účinných deskových rekuperátorů, nízkou spotřebou elektrické energie – použití EC motorů. Veškerá zařízení splňují nařízení EU ECODSIGN pro rok 2018/2020. Pro rozvody vzduchu použito kruhové potrubí s břitovým těsněním třídy těsnosti „D“, nebo čtyřhranné potrubí třídy „B“. Do potrubí budou vloženy tlumiče hluku.

2.1 Zařízení AHU 1.1 – Školní aula, jednací místnost, klubovna – 6.NP-7.NP - přívod a odvod vzduchu

2.1.1 Charakteristika zařízení

Pro přívod čerstvého vzduchu do prostorů školní auly, jednací místnosti a klubovny v úrovni 6-7.NP je navržena autonomní rekuperační jednotka osazená na podlaže v technické místnosti v úrovni 6.NP. Jednotka je určena pro vnitřní instalaci. Jednotka je ve složení, přívodní část: uzavírací klapka, filtr F7, deskový rekuperátor s obtokem s účinností až 90 %, teplovodní ohříváč, přímý chladič a ventilátor s EC motorem, odvodní část: filtr M5, deskový rekuperátor s obtokem s účinností až 90 % a ventilátor s EC motorem, uzavírací klapka. Rekuperátor je vybaven odtokem kondenzátu.

Čerstvý vzduch je nasáván na ve štítu objektu přes protidešťovou žaluzii osazenou na fasádě. Dále je veden potrubím, do strojovny vzduchotechniky, kde je dále veden přes tlumič hluku do vzduchotechnické jednotky, kde je filtrován, rekuperován, dohříván teplovodním ohříváčem na teplotu +20 °C v zimním období nebo chlazen na přímém výparníku na teplotu +20 °C v letním období. Dále je veden přes tlumiče hluku do podlahových kanálů, kterými je dále veden do větraných prostorů. Do vnitřního prostoru je distribuován přes vyústky osazené ve stavebním parapetu. Na jednotlivé odbočky jsou osazeny VAV regulátory průtoku vzduchu.

Znehodnocený vzduch je odsáván přes stěnové (parapetní-klubovna) mřížky, dále je veden potrubím podlahovým kanálem a dále do strojovny přes tlumič hluku až do vzduchotechnické jednotky, kde je filtrován, rekuperován a poté vyfukován nad střechu objektu, kde je dále vyfukován do venkovního prostoru přes výfukový prvek nebo přes protidešťovou žaluzii. Na jednotlivé odbočky jsou osazeny VAV regulátory průtoku vzduchu.

Kompletní potrubí ve strojovně VZT je izolováno akustickou izolací tl.60 mm + Al polep. Potrubí ve vertikálních šachtách je izolováno tepelnou izolací tl.40 mm + Al polep, kompletní přívodní potrubí je izolováno tepelnou izolací tl. 20 mm + Al polep.

Vzduchový výkon $Q_{vp/o}=3300/3300$ m³/h, režim větrání s variabilním průtokem, rovnotlaké

Suchá účinnost rekuperace: 84%, SFP jednotky 895 Ws/m³

2.1.2 Provoz zařízení

Provoz zařízení je řízen centrálním systémem měření a regulace. Systém bude splňovat tyto funkce:

- zapnutí a vypnutí zařízení
- nastavení automatického, manuálního a týdenního režimu
- nastavení teploty přívodního vzduchu a její sledování
- ovládání a napájení uzavíracích klapek
- ovládání a napájení obtokové klapky deskového rekuperátoru
- regulace výkonu teplovodního ohříváče a jeho bezpečnostní ochrany
- protimrazová ochrana deskového rekuperátoru
- regulace výkonu přímého výparníku signálem 0–10V pomocí komunikačního modulu (viz AHU C1)
- ovládání a napájení EC motorů ventilátorů na konstantní tlak
- sledování zanesení filtrů a signalizace jejich zanesení
- hlášení poruch, chodu, blokování
- napájení a ovládání regulátorů průtoku dle CO₂, a časovým plánem
- monitoring požárních klapek

2.2 Zařízení AHU 2.1/2.2 – Učebny, kabinety, zkušebny – 2.NP-5.NP - přívod a odvod vzduchu

2.2.1 Charakteristika zařízení

Pro přívod čerstvého vzduchu do prostorů učeben, kabinetů, zkušeben v úrovni 2-5.NP je navržena autonomní rekuperační jednotka (2ks) osazená na podlaže v technické místnosti v úrovni 6.NP. Jednotka je určena pro vnitřní instalaci. Jednotka je ve složení, přívodní část: uzavírací klapka, filtr F7, deskový rekuperátor s obtokem

s účinností až 90 %, teplovodní ohřivač, přímý chladič a ventilátor s EC motorem, odvodní část: filtr M5, deskový rekuperátor s obtokem s účinností až 90 % a ventilátor s EC motorem, uzavírací klapka. Rekuperátor je vybaven odtokem kondenzátu.

Čerstvý vzduch je nasáván na ve štítu objektu přes protidešťovou žaluzii osazenou na fasádě. Dále je veden potrubím, do strojovny vzduchotechniky, kde je dále veden přes tlumič hluku do vzduchotechnické jednotky, kde je filtrován, rekuperován, dohříván teplovodním ohřivačem na teplotu +20 °C v zimním období nebo chlazen na přímém výparníku na teplotu +22 °C v letním období. Dále je veden přes tlumiče hluku do vertikální šachty a dále do jednotlivých podlaží, kde je dále veden páteřovými rozvody v úrovni nad podhledem. Do vnitřního prostoru je distribuován přes anemostaty osazené v podhledu. Na jednotlivé odbočky jsou osazeny VAV regulátory průtoku vzduchu.

Znehodnocený vzduch je odsáván přes anemostaty osazené v podhledu, dále je veden potrubím nad podhledem jednotlivých podlaží a dále vertikální šachtou až do strojovny vzduchotechniky, kde je dále veden přes tlumič hluku do vzduchotechnické jednotky, kde je filtrován, rekuperován a poté vyfukován nad střechem objektu, kde je dále vyfukován do venkovního prostoru přes vyfukový prvek nebo přes protidešťovou žaluzii.

Kompletní potrubí ve strojovně VZT je izolováno akustickou izolací tl.60 mm + Al polep. Potrubí ve vertikálních šachtách je izolováno tepelnou izolací tl.40 mm + Al polep, kompletní přívodní potrubí je izolováno tepelnou izolací tl. 20 mm + Al polep.

Vzduchový výkon: 4+5.NP

Qvp/o=3500/3500 m3/h, režim větrání s variabilním průtokem, rovnotlaké

Suchá účinnost rekuperace: 83%, SFP jednotky 994 Ws/m3

Vzduchový výkon: 2+3.NP

Qvp/o=3800/3800 m3/h, režim větrání s variabilním průtokem, rovnotlaké

Suchá účinnost rekuperace: 83%, SFP jednotky 791 Ws/m3

2.2.2 Provoz zařízení

Provoz zařízení je řízen centrálním systémem měření a regulace. Systém bude splňovat tyto funkce:

- zapnutí a vypnutí zařízení
- nastavení automatického, manuálního a týdenního režimu
- nastavení teploty přívodního vzduchu a její sledování
- ovládání a napájení uzavíracích klapek
- ovládání a napájení obtokové klapky deskového rekuperátoru
- regulace výkonu teplovodního ohřivače a jeho bezpečnostní ochrany
- protimrazová ochrana deskového rekuperátoru
- regulace výkonu přímého výparníku signálem 0–10V pomocí komunikačního modulu (viz AHU C2)
- ovládání a napájení EC motorů ventilátorů na konstantní tlak
- sledování zanesení filtrů a signalizace jejich zanesení
- hlášení poruch, chodu, blokování
- napájení a ovládání regulátorů průtoku dle CO2, a časovým plánem
- monitoring požárních klapek

2.3 Zařízení AHU 3.1 – Gymnastický sál, šatny – 1.NP - přívod a odvod vzduchu

2.3.1 Charakteristika zařízení

Pro přívod čerstvého vzduchu do prostorů gymnastického sálu a zázemí v úrovni 1.NP je navržena autonomní rekuperační jednotka osazená pod stropem skaldu nářadí v úrovni 1.NP. Jednotka je určena pro vnitřní instalaci. Jednotka je ve složení, přívodní část: uzavírací klapka, filtr F7, deskový rekuperátor s obtokem s účinností až 90 %, teplovodní ohřivač a ventilátor s EC motorem, odvodní část: filtr M5, deskový rekuperátor s obtokem s účinností až 90 % a ventilátor s EC motorem, uzavírací klapka. Rekuperátor je vybaven odtokem kondenzátu.

Čerstvý vzduch je nasáván na fasádě přes protidešťovou žaluzii, dále je veden přes tlumič hluku do vzduchotechnické jednotky, kde je filtrován, rekuperován, dohříván teplovodním ohřivačem na teplotu +20 °C v zimním období, v letním období bez úpravy. Dále je veden přes tlumiče hluku páteřovým rozvodem v úrovni pod stropem gymnastického sálu a šaten. Do jednotlivých větraných prostor jsou zhotoveny odbočky, na které je osazeny akusticky izolované VAV regulátory průtoku s tlumičem hluku. Do vlastního prostoru je vzduch vyfukován přes vyústky osazené v kruhovém potrubí vedeném pod stropem.

Odvod vzduchu je zajištěn přes vyústky osazené v potrubí vedeném pod stropem, dále je veden přes akusticky izolovaný VAV regulátor s tlumičem hluku a dále páteřovým rozvodem pod stropem a dále přes tlumič hluku do vzduchotechnické jednotky, kde je filtrován, rekuperován a poté vyfukován přes protidešťovou žaluzii osazenou na fasádě v úrovni 1.NP

Kompletní potrubí po tlumiče je izolováno akustickou izolací tl.60 mm + Al polep.

Qvp/o=2500/2500 m3/h, režim větrání s variabilním průtokem, rovnotlaké

Suchá účinnost rekuperace: 83%, SFP jednotky 826 Ws/m3

2.3.2 Provoz zařízení

Provoz zařízení je řízen centrálním systémem měření a regulace. Systém bude splňovat tyto funkce:

- zapnutí a vypnutí zařízení
- nastavení automatického, manuálního a týdenního režimu
- nastavení teploty přívodního vzduchu a její sledování
- ovládání a napájení uzavíracích klapek
- ovládání a napájení obtokové klapky deskového rekuperátoru
- regulace výkonu teplovodního ohříváče a jeho bezpečnostní ochrany
- protimrazová ochrana deskového rekuperátoru
- ovládání a napájení EC motorů ventilátorů na konstantní tlak
- sledování zanesení filtrů a signalizace jejich zanesení
- hlášení poruch, chodu, blokování
- napájení a ovládání regulátorů průtoku dle CO₂, a časovým plánem
- monitoring požárních klapek

2.6 Zařízení AHU 6.1-6.3 – technická místnost VZT /CHL – v úrovni 6.NP-7.NP – přívod a odvod vzduchu

2.6.1 Charakteristika zařízení

Podle požadavku technologie VZT a CHL je navrženo nucené podtlakové větrání místnosti strojovny VZT a CHL pro odvod tepelné zátěže. Toto větrání bude zajištěno pomocí potrubního ventilátoru se samočinnou klapkou a tlumičem hluku. Vzduch je odsáván přes vyústky osazené v potrubí vedeném pod stropem, dále je veden přes ventilátor se samočinnou klapkou a tlumičem hluku a dále je vyfukován na fasádu přes protidešťovou žaluzii. Úhrada vzduchu je zajištěna pod protidešťovou žaluzii s uzavírací klapkou osazenou na fasádě.

Strojovna VZT: Q_z=910 W – navržen vzduchový výkon 550 m³/h

Strojovna CHL: Q_z=1500 W – navržen vzduchový výkon 900 m³/h

Pro strojovnu chlazení je navrženo havarijní větrání pro případ úniku chladiva.

Toto větrání bude zajištěno pomocí potrubního ventilátoru se samočinnou klapkou. Vzduch je odsáván přes vyústky osazené v potrubí vedeném pod stropem a u podlahy, dále je veden přes ventilátor se samočinnou klapkou a dále je vyfukován na fasádu přes protidešťovou žaluzii. Úhrada vzduchu je zajištěna pomocí potrubního ventilátoru se samočinnou klapkou. Čerstvý vzduch je nasáván na fasádě přes protidešťovou žaluzii a dále je veden přes ventilátor a do vnitřního prostoru je vyfukován přes vyústky osazené v potrubí vedeném pod stropem a u podlahy.

Vzduchový výkon je stanoven dle množství chladiva dle ČSN EN 378-1:

Systém zdroje chladu – 8 kg

Vzduchový výkon $V(m^3/s) = 0,014 \times m^{2/3} = 0,014 \times 8^{(2/3)} = 0,056 m^3/s$, navrženo Q_v=200 m³/h.

2.6.2 Provoz zařízení

Provoz zařízení je řízen profesí elektroinstalace. Zapojení bude splňovat tyto funkce:

- zapnutí a vypnutí zařízení časovým plánem.
- zapnutí a vypnutí na základě vnitřní prostorové teploty pomocí prostorového termostatu.
- zapnutí zařízení na základě koncentrace chladiva R32/R410a pro havarijní větrání
- optická signalizace chodu havarijního větrání, možnost manuálního zapnutí u vchodu do strojovny pro havarijní větrání
- profese MAR zajistí monitoring PK

2.7 Zařízení AHU 7.1-7.2 – Hygienické zázemí - 1. NP-7.NP – odvod vzduchu

2.7.1 Charakteristika zařízení

Větrání hygienického zázemí je zajištěno potrubním ventilátorem se zpětnou klapkou nebo radiálním pod omítkovým ventilátorem se zpětnou klapkou. Znehodnocený vzduch je odsáván přes ventily osazené v podhledu, případně přímo radiálním ventilátorem přes čelní mřížku, dále je veden přes potrubní ventilátor s tlumiči hluku do vertikální šachty vedené až nad střechu objektu. Výfuk vzduchu do venkovního prostoru je přes výfukovou hlavici.

2.7.2 Provoz zařízení

Provoz zařízení je řízen profesí elektroinstalace. Zapojení bude splňovat tyto funkce:

- zapnutí a vypnutí zařízení IR senzorem
- zapnutí a vypnutí se světlem a časovým doběhem.

2.8 AHU 8 – Větrání CHÚC „B“ 1.NP až 7.NP – přívod vzduchu

2.8.1 Charakteristika zařízení

Pro větrání CHÚC typu „B“ je navržen potrubní středotlaký axiální ventilátor s uzavírací klapkou osazený pod podestou schodiště v zemním kanálu v úrovni 1.NP. Čerstvý vzduch je nasáván přes protidešťovou žaluzii osazenou do anglického dvorku, dále je veden přes ventilátor s uzavírací klapkou se servopohonem bez napětí otevřeno a dále zemním kanálem do stavební vertikální šachty vedené až do úrovně 7.NP. Do vnitřního prostoru CHUC je vyfukován přes stěnové mřížky s regulací osazené ve stěně vertikální šachty, která tvoří vzduchovod v jednotlivých podlažích CHUC.

V nejvyšším místě CHUC je zajištěn uzavíratelný stavební otvor (okno) s klapkou se servopohonem bez napětí otevřeno. Rychlost proudění vzduchu v tomto otvoru je maximálně 2 m/s (požadovaná plocha min AEF=2,85m²). Garance přetlaku není požadována. Ve stavební části je zajištěno zhotovení části zemního kanálu s revizním požárním pokopem.

Výměna vzduchu v prostoru CHUC „B“: 25x/hod, průtok vzduchu 20.500 m³/h.

2.8.2 Provoz zařízení

V případě signálu od automatického čidla a od manuálního tlačítka umístěného v každém podlaží CHUC je spouštěn ventilátor CHUC a otevírány uzavírací klapky se servopohonem 230 V bez napětí otevřeno. Napájení ventilátoru je ze záložního zdroje UPS po dobu nejméně 45 min pro CHUC „B“.

2.9 Zařízení AHU 9.1-9.2 – technická místnost kotelny - 1.NP – přívod a odvod vzduchu

2.9.1 Charakteristika zařízení

Podle požadavku technologie je navrženo nucené přetlakové větrání místnosti s kotlí pro odvod tepelné zátěže. Dále je zajištěn přívod spalovacího vzduchu pro chod kotlů.

Toto větrání bude zajištěno pomocí potrubního ventilátoru se samočinnou klapkou a tlumičem hluku. Čerstvý vzduch je nasáván na fasádě přes protidešťovou žaluzii osazenou v úrovni 1.NP. Dále je veden potrubím přes ventilátor s tlumičem hluku a poté je vyfukován do vnitřního prostoru přes mřížku osazenou u podlahy. Odvod vzduchu je zajištěn přetlakem do vertikální šachty zakončené v úrovni 1.NP mřížkou pod stropem a v úrovni nad střechou v vyfukovou hlavici. Celá vertikální šachta je opatřena požární izolací PO 30 min, stejně jako část sacího potrubí do kotelny.

Větrací systém: Nucený

Požadavky na větrací systém:

Větrací vzduch	$V_i = 0,011 \text{ m}^3/\text{s}$
Spalovací vzduch	$V_s = 0,047 \text{ m}^3/\text{s}$
Výkon ohříváku	$Q_{oh} = 383 \text{ W}$
Letní chladicí vzduch	$V_{let} = 0,114 \text{ m}^3/\text{s}$

Navržen ventilátor pro přívod spalovacího vzduchu $Q_v=200 \text{ m}^3/\text{h}$

Navržen ventilátor pro přívod chladicího vzduchu $Q_v=500 \text{ m}^3/\text{h}$

2.9.2 Provoz zařízení

Provoz zařízení je řízen profesí měření a regulace. Zapojení bude splňovat tyto funkce:

- zapnutí a vypnutí zařízení časovým plánem.
- zapnutí a vypnutí na základě vnitřní prostorové teploty pomocí prostorového termostatu.
- vazba na chod kotle u ventilátoru spalovacího vzduchu
- profese MAR zajistí monitoring PK

2.C1. Zařízení AHU C1 – Zdroj chladu a klimatizace pro AHU 1 a klimatizaci školní auly - 6.NP – chlazení

2.C1.1 Charakteristika zařízení

Zdrojem chladu pro přímý výparník vzduchotechnické jednotky a klimatizaci školní auly, je vzduchem chlazená kondenzační jednotka systému VRV s radiálním ventilátorem a s kompresorem řízeným invertorem, osazená ve strojovně chlazení v úrovni 7.NP. Cirkulační chladicí vzduch je nasáván a vyfukován pomocí radiálního ventilátoru přes protidešťové žaluzie osazené ve štítu budovy v úrovni nad střechou. Kompletní propojovací potrubí chladicího vzduchu je opatřeno akustickou izolací tl. 60 mm +Al polep. S výparníkem vzduchotechnické jednotky a klimatizačními parapetními jednotkami osazenými v parapetu školní auly je zdroj chladu propojen svazkem CU potrubí s tepelnou izolací a náplní chladiva R410a.

Chladicí výkon zdroje chladu $Q_{chl}=22,4\text{kW}$, SCOP=3,6, SEER=4,9

2.C1.2 Provoz zařízení

Profese elektro zajistí silové napájení. Profese elektro zajistí silové napájení kompresorové jednotky a kabeláž k vnitřní jednotce. Provoz zařízení je řízen centrálním systémem měření a regulace. Součástí jednotky je i komunikační modul pro řízení signálem 0-10 V z centrální MAR. Profese MAR zajistí monitoring teploty v klimatizovaném prostoru a možnost jejího nastavení.

2.C2. Zařízení AHU C2 – Zdroj chladu a klimatizace pro AHU 2.1/2.2 a klimatizaci jednacích místností - 6.NP – chlazení

2.C2.1 Charakteristika zařízení

Zdrojem chladu pro přímý výparník vzduchotechnické jednotky a klimatizaci jednacích místností, je vzduchem chlazená kondenzační jednotka systému VRV s radiálním ventilátorem a s kompresorem řízeným invertorem, osazená ve strojovně chlazení v úrovni 7.NP. Cirkulační chladicí vzduch je nasáván a vyfukován pomocí

radiálního ventilátoru přes protidešťové žaluzie osazené ve štítu budovy v úrovni nad střechou. Kompletní propojovací potrubí chladicího vzduchu je opatřeno akustickou izolací tl. 60 mm +Al polep. S výparníkem vzduchotechnických jednotek a klimatizačními parapetními jednotkami osazenými v parapetu jednací místnosti je zdroj chladu propojen svazkem CU potrubí s tepelnou izolací a náplní chladiva R410a.

Chladicí výkon zdroje chladu $Q_{chl}=22,4\text{kW}$, SCOP=3,6, SEER=4,9

2.C2.2 Provoz zařízení

Profese elektro zajistí silové napájení. Profese elektro zajistí silové napájení kompresorové jednotky a kabeláž k vnitřní jednotce. Provoz zařízení je řízen centrálním systémem měření a regulace. Součástí jednotky je i komunikační modul pro řízení signálem 0-10 V z centrální MAR. Profese MAR zajistí monitoring teploty v klimatizovaném prostoru a možnost jejího nastavení.

2.C6. Zařízení AHU C6,C7 – Klimatizace serveru a UPS v úrovni 1.NP-klimatizace

2.C6.1 Charakteristika zařízení

Pro pokrytí tepelné zátěže serveru a UPS bude instalována klimatizace (2ks) ve formě split systému s vodou chlazeným kondenzátorem. Na kompresorovou jednotku s kompresorem řízeným invertorem a vodou chlazeným kondenzátorem o celkovém chladícím výkonu 3kW bude napojena vnitřní nástěnná jednotka o chladícím výkonu 3,0 kW. Venkovní jednotka bude umístěna v úklidové komoře v úrovni 1.NP v úrovni pod stropem a bude napojena na vodovodní řád a odpad, případně může být odpadní vody využito pro přehřev TUV (přehřáto až na 40 °C). Systém bude sloužit primárně pro chlazení. Z venkovní jednotky povede chladivové potrubí z předizolovaného měděného dvojitého potrubí a náplní chladiva R32 do vnitřní jednotky osazené v prostoru místnosti serveru. K vnitřní jednotce bude doveden silový kabel spojený s venkovní jednotkou a kanalizační potrubí pro odvod kondenzátu.

2.C6.2 Provoz zařízení

Jednotky budou řízeny z centrální MaR. Vnitřní jednotky budou vybaveny přípojovacím rozhraním pro napojení na nadřazený systém, který bude jednotky ovládat. Profese elektro zajistí silové napájení kompresorové jednotky a kabeláž k vnitřní jednotce.

3. VÝKONOVÉ PARAMETRY A NÁROKY NA ENERGIE

Veškeré požadavky na energie byly předány projektantům zpracovávajícím jednotlivé části a jsou vedeny v tabulce výkonů vzduchotechnických zařízení, která je nedílnou součástí technické zprávy.

4. EKOLOGIE

Odváděné škodliviny VZT zařízením do volné atmosféry neobsahují žádné látky, které by ohrožovaly ovzduší ve smyslu „Zákona o ochraně životního prostředí“.

5. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE

Požadavky byly v průběhu zpracování dokumentace předány ostatním profesím.

5.1 POŽADAVKY NA STAVEBNÍ ČÁST

V rámci stavební části budou zhotoveny otvory ve stavebních konstrukcích pro prostupy potrubí a bude provedeno jejich následné zapravení a začištění v případě jiného PÚ požární ucpávkou.

Zajistí oplechování prostupů v úrovni střechy.

Zajistí servisní přístupy k prvkům v šachtách a podhledu.

Zajistí dveřní mřížky u dveří do hygienického zázemí dle předepsaných AEF (m2)

Zajistí montážní otvory a dopravní cesty pro instalaci VZT zařízení.

Zajistí zemní kanál se servisním pokopem a vertikální šachtu pro větrání CHUC

5.2 POŽADAVKY NA ROZVODY ZTI

Odvod kondenzátu ze všech rekuperátorů a výparníků vzduchotechnických jednotek AHU 1,2,3 a vnitřních částí klimatizace C1, C2, C6 a C7. Odvody kondenzátu budou ve spádu a opatřeny zápachovou uzávěrou. Vzduchotechnické jednotky budou vybaveny sifony v části VZT. Zajistí přívod vody z vodovodního řádu pro chlazení kondenzátoru kondenzační jednotky C6,C7.

5.3 POŽADAVKY NA ROZVODY SI, MAR

V rámci rozvodů SI bude zabezpečeno napájení 230 V/400 V/50 Hz rozvaděčů MAR pro vzduchotechnická zařízení AHU 1,2,3,6,9 a napájení a ovládání ventilátorů zařízení AHU 7 napájení klimatizačních jednotek C1, C2, C6 a C7, napájení a ovládání ventilátoru CHUC AHU 8 ze záložního zdroje po dobu 45 min. Dále bude zajištěno uzemnění všech kovových prvků a ochrana proti blesku u všech prvků v úrovni nad střechou.

Profese MAR zajistí napájení a ovládání vzduchotechnických jednotek vč. regulátorů průtoku zařízení AHU 1,2,3,6,9 komunikaci a řízení kondenzačních jednotek C1, C2, C6 a C7. Dále zajistí monitoring požárních klapek.

5.4 POŽADAVKY NA ROZVODY ÚT

V rámci rozvodů topné vody, bude zajištěn přívod topné vody o teplotním spádu 45/35 °C k hrdlům výměníků VZT jednotek AHU 1,2,3. Dodá regulační uzel a provede napojení a tlakovou zkoušku.

6. PROTIHLUKOVÁ A PROTITŘESOVÁ OPATŘENÍ

Při zpracování koncepce VZT zařízení bylo důsledně dbáno na ochranu proti šíření hluku a vibrací vzduchotechnickými zařízeními. Potrubní rozvody budou na ventilátory napojeny přes tlumicí manžety, potrubní rozvody budou zavěšeny pomocí závěsů s tlumicí gumou. Všechny prostupy VZT potrubí stavebními konstrukcemi budou řádně stavebně utěsněny. Do potrubí budou vloženy kulisové tlumiče hluku. Hluky zařízení ovlivňující úroveň hluku do venkovního prostředí nepřekročí 50 dB (A).

7. OCHRANA A BEZPEČNOST

Vzduchotechnická zařízení slouží sama o sobě ke zvýšení pocitu pohody osob zdržujících se v objektu. Škodliviny a odváděný vzduch jsou vyfukovány do prostoru, kde není ohrožena pobytová zóna lidí. Veškeré opravy vzduchotechnických zařízení je možno provádět jen za dodržení všech bezpečnostních předpisů a příslušných opatření. Připojení el. motorů jednotlivých vzduchotechnických zařízení musí splňovat příslušné normy ČSN a ESČ.

8. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ

S ohledem na protipožární ochranu objektu je možno rozdělit zařízení na:

- prvky aktivního rázu, které pracují při vzniku požáru a zajišťují bezpečný únik osob z objektu. **V tomto projektu je navrženo větrání CHUC typu B**
- prvky pasivního rázu, které zabraňují šíření požáru po budově a které budou spočívat především v následujících opatřeních:
 - při průchodu potrubí požárně dělící konstrukcí o rozměru i menším než 0,04 m² bude toto potrubí opatřeno požární klapkou příslušné odolnosti a s příslušným atestem. **V tomto projektu jsou použity klapy s ručním a teplotním spouštěním. Monitoruje MAR.**
 - v případě, že je třeba zhotovit otvor v požárně dělící konstrukci pro proudění vzduchu, bude tento otvor opatřen požárním stěnovým uzávěrem s příslušným atestem. **V tomto projektu jsou použity požární uzávěry-lamelové požární klapy s ručním a teplotním spouštěním. Monitoruje MAR.**
 - v případě, že potrubí pouze požárním úsekem prochází, aniž by do tohoto úseku ústilo, je tento úsek potrubí opatřen **protipožární izolací minerální vata tl.40 mm + Al polep na trny příslušné požární odolnosti (30 min)**. Požární izolace příslušné požární odolnosti je použita i v těch případech, pokud požární klapku není možno osadit přímo do požárního předělu z důvodu stavebních, provozních, či obsluhy.
 - všechny prostupy požární stěnou budou opatřeny **požární ucpávkou** patřičné odolnosti.
 - **v případě požáru nejsou zařízení blokována signálem z EPS, je tedy nutno řešit odstupové vzdálenosti sání a výtlaku VZT zařízení.** Musí být splněno:

Otvory pro výfuk vzduchu budou umístěné nejméně 1,5 m od:

- východů z únikových cest na volné prostranství-**splněno**
- nasávacích otvorů VZT zařízení-**splněno**

Otvory pro sání vzduchu:

- budou umístěné nejméně 1,5 m vodorovně a 3 m svisle od požárně otevřených ploch obvodových stěn-**splněno**
- nesmí být umístěny nad střešním pláštěm, který je požárně otevřenou plochou (tzn. nad světlíky) - **splněno**

9. OBECNÉ POŽADAVKY NA REALIZACI DÍLA

Při realizaci je nutné si uvědomit, že se jedná o budovu se specifickými nároky na provedení díla z hlediska požadované kvality, a proto je nutné, aby dodávku a montáž prováděla specializovaná firma s kvalifikovanými pracovníky, kteří mají s obdobnými realizacemi zkušenosti. Jedná se především o technologické postupy montáže a uchycení prvků ke stavební konstrukci, detaily vyústění vzduchotechniky a klimatizace apod.

Průchody potrubí stavební konstrukcí je nutno provádět tak, aby vibrace od provozu vzduchotechnických zařízení nebyly přenášeny do stavby (obalení potrubí měkkým materiálem, minerální vatou a dozdní se začísním čela prostupu trvale pružným tmelem). Uchycení potrubí ke stavební konstrukci se předpokládá pomocí kovových hmoždinek, závitových tyčí, kovového úchyty pevně připevněného k potrubí, pružného podložení a matice umožňující výškové nastavení potrubí.

Dále je nutno pro dodávku a montáž používat zařízení a výrobky, které jsou v bezvadném technickém stavu, mají příslušné atesty, osvědčení a schválení o možnosti jejich použití v České republice a jsou uvedeny v uzavřených smlouvách mezi developerem a dodavatelem.

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

Veškeré interiérové prvky, (mřížky, anemostaty apod.) je nutno nechat si po estetické i barevné schránce schválit investorem (architektem) a poté provést jejich dodávku a montáž. Veškeré prvky vzduchotechnických a

klimatizačních zařízení jsou uvažovány jako referenční, a proto není ze strany projektanta námitek proti jejich náhradě za předpokladu odsouhlasení jejich náhrady vyšším odběratelem. Je však nutné dodržet veškeré technické parametry (množství vzduchu, účinnosti zařízení apod. jsou uvažovány jako minimální, hlučnost zařízení, příkony zařízení, velikosti apod. jako maximální). Dále je nutno dořešit veškeré vazby na navazující profese.

Z výše uvedeného je vhodné, aby dodavatel zpracoval na základě vlastních technologických postupů a konkrétně dodaných výrobků vlastní dodavatelskou dokumentaci.

Po skončení montáže je nutno provést komplexní zkoušky, při kterých je nutno prokázat funkčnost zařízení. Dále je nutno před tímto komplexním vyzkoušením provést jemné zaregulování systému tak, aby bylo v této první fázi dosaženo projektových parametrů. Dále je nutno zajistit, aby toto zaregulování bylo provedeno po určité době provozu budovy a byly tak eliminovány některé nedostatky v provozu, které mohl projekt zohlednit (obsazenost místností, technologické vybavení, vznik škodlivin at' průběžný nebo dočasný) nebo provoz budovy bude takový, že provozování zařízení bude možno efektivněji provozovat, než předpokládal projekt. Toto platí i pro ostatní profese, které mají přímý dopad na chod vzduchotechnických zařízení, zejména měření a regulace.

10. ZÁVĚR

Tento projekt zohledňuje veškeré závěry z koordinačních porad, které byly prováděny v průběhu zpracování projektu a na které byl jeho zpracovatel přizván. Navrhované parametry použité v tomto projektu jsou v souladu s požadavky a standarty investora. V případě využití projektu k jiným účelům, než ke kterým je určen, nebere zpracovatel jakékoli záruky na případné škody tímto vzniklé.

V Troubsku 01/2023
Ing. Marek Nos