



1 Úvod

Předmětem této projektové dokumentace je větrání a úprava vzduchu vybraných prostor objektu:

DOMINIKÁNSKÝ KLÁŠTER V CHEBU, PŘESTAVBA NA ZUŠ
ul. Kamenná č. p. 219, Jánské náměstí č. p. 260, Jánské náměstí č. p. 123
350 02, Cheb (KU.650919)
st. p. č. 373/2 (konvent), st. p. č. 373/3 (zadní křídlo – dům č. p. 123), st. p. č. 376
(dům č. p. 260)

Místnosti v dokumentaci neuvedené jsou větrány stávajícím způsobem nebo nejsou součástí zadání. Zařízení je navrženo podle současně platných hygienických předpisů, zákonů, technických standardů, odborné literatury a norem.

2 Výchozí legislativa a podklady

Výchozími podklady pro zpracování dokumentace byly:

- stavební výkresy – projektová dokumentace (Atelier Stoeckl s.r.o., Ing. Arch. J. Aust, Ing. D. Kojan, Ing. arch. D. Češek – 10/2023)
- požárně bezpečnostní řešení stavby (PBS Plzeň, A. Kuban, T. Popelka DiS – 10/2023)
- Protokol o radonové diagnostice (SÚRO, Ing. R. Možnar – 05/2023)
- Stavebně-historický průzkum (Ing. arch. J. Pešta – 12/2016)
- Výpočet tepelných ztrát
- prohlídka stavby ze dne 8.3.2023, záměr a požadavky investora
- Nařízení komise (EU) č. 1253/2014, kterým se provádí směrnice EP a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na Ekodesign větracích jednotek
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění změn č.68/2010 Sb., 93/2012 Sb., 9/2013 Sb., 32/2016 Sb.
- Nařízení vlády č.272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění změny č.217/2016 Sb.
- Vyhláška č. 6/2003 Sb. stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
- Vyhláška č. 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých ve znění změn č.343/2009 Sb., 465/2016 Sb.
- ČSN 01 3454:2006 Technické výkresy – Instalace – Vzduchotechnika, klimatizace
- ČSN 12 7010:2014 Vzduchotechnická zařízení. Navrhování větracích a klimatizačních zařízení. Obecná ustanovení vč. změny Z1:2016
- ČSN 73 0802:2023 ED.2 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- ČSN 73 0810:2016 Oprava 1 03.20 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
- ČSN 73 0872:1996 Požární bezpečnost staveb - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením

3 Stručný popis stavby

Předmětem této projektové dokumentace je změna dokončené stavby, konkrétně přestavba bývalého dominikánského kláštera v Chebu pro přesun Základní umělecké školy Jindřicha Jindřicha do objektu a s tím související přestavba a rehabilitace prostor historické památky pro současné a budoucí potřeby školy.



Stavba je kulturní památkou, zapsanou do seznamu nemovitých kulturních památek ČR pod rejstříkovým číslem 30126/4-3712, je tedy kulturní památkou ve smyslu zákona č. 20/1987 Sb. Stavba je členěna na několik samostatných objektů:

SO 01 – objekt A, Kamenná ul. č.p. 219

SO 02 – objekt B, Jánské náměstí č.p. 123

SO 03 – objekt C, Jánské náměstí č.p. 260

V roce 2007 byl proveden stavebně-technický průzkum (Ing. arch. Luděk Vystyd), který poukazuje na četné konstrukční poruchy a nedostatky. Nekvalitně provedené vestavby a opravy zhoršily stavební stav objektu a snižují jeho umělecko-historickou hodnotu, jelikož byly většinou prováděny bez projektů a technického dozoru. I poslední opravy krovu, vlivem nedodržení patřičných technologických postupů vedly k poškození nosných stěn, stropů i podlah.

Základové konstrukce jsou relativně v pořádku. Některé svislé nosné konstrukce (kamenné, smíšené i cihelné) vykazují drobné poruchy – trhliny, praskliny. Stav je stabilizován. Vodorovné nosné konstrukce (stropy) vykazují poškození v západním křídle (vychýlení), ve východním křídle stropní trámy poklesly o cca 40 až 70 mm (bylo opraveno, posun již zůstal). Některé poškozené stropy jsou zakryty sádkokartony. Výrazné poškození od dlouhodobého zatékání nese strop v 1.PP pod světlíkem.

Krovy nad východním, severním, západním i jižním křídlem kvadratury prošly výraznou opravou. Bohužel způsob provádění špatným postupem vedl k poškození některých dalších konstrukcí a prvků. Krov nad západním křídlem je v havarijním stavu a je potřeba okamžitá oprava. Ostatní krovové konstrukce jsou v poměrně dobrém stavebně technickém stavu. Vinou vedení teplovodních rozvodů, vložení prvků vynášejících konstrukce stropů či konstrukčně a materiálově sporných oprav z posledního období je většina krovových konstrukcí poškozena vizuálně, estetická hodnota je významně snížena.

Střešní krytina na všech budovách v areálu bývalého kláštera je z měděného plechu (měděných šablon) a je v relativně dobrém stavu vzhledem ke stáří prvku. Je navržena výměna stávající krytiny za pálenou pouze na obj. B (č.p. 123) a obj. C (č.p. 260).

Komíny již ztratily svoji původní funkci. Prodloužený komín z kotelny je vážně poškozen a jeden jeho průduch slouží k odvětrání kogenerační jednotky. Těleso komínu výrazně narušuje střešní krajinu a jeho odstranění je žádoucí. Podél většiny komínů dochází k zatékání dešťové vody, které nadále zhoršuje technický stav konstrukcí.

Vnitřní i vnější omítky jsou ve velmi špatném stavu. Před zahájením obnovy fasád objektu bude zpracován celkový stavebně technický, technologický, restaurátorský a stratigrafický průzkum omítkových vrstev, včetně restaurátorského průzkumu kamenické výzdoby. Pro interiéry bude nutné zpracování stratigrafického a restaurátorského průzkumu omítek a uměleckořemeslných prvků. Na základě těchto průzkumů bude určen rozsah odstraňovaných omítek, rozsah oprav, technologický postup, struktura omítek a barevnost.

V souvislosti s plánovanou přestavbou byl zpracován inventarizační soupis výplňových prvků a dalších konstrukčních prvků. Průzkum ukázal, že původních výplňových prvků je v objektu oproti původnímu předpokladu dochováno poměrně malé množství. Výplně otvorů pochází z velké části z doby velké přestavby na přelomu 50. a 60. let minulého století.

Rozvody instalací jsou dožité a vyžadují kompletní výměnu.

Stavebními úpravami nebude zasahováno do tvarového řešení objektu. V souladu s provedenými průzkumy dojde k výměně některých výplňových otvorů, památkové hodnotné prvky budou zachovány a odborně restaurovány. Dále dojde k úpravě vnitřních dispozic a povrchů. Největší změny proběhnou v severním křídle klášterní kvadratury, kde vznikne nové hygienické zázemí a nově zde bude zřízen výtah.

Do areálu se přestěhuje ZUŠ Jindřicha Jindřicha, programová náplň odráží současné a předpokládané budoucí potřeby školy. Kromě výuky v oborech hudebním, tanečním a literárně dramatickém se mimo jiné počítá se zřízením učebny pro animaci, nahrávacího studia nebo krátkodobého ubytování pro účinkující. Součástí areálu bude i byt školníka a administrativní část pro vedení školy.

3.1 SO 01 – Objekt A (č. p . 219)

Stávající objekt konventu (kvadratury) tvoří kompaktní čtyřkřídlý blok s vystupujícím křídlem refektáře na severozápadní straně a prodloužením východního křídla k severu. Jedná se převážně o zděný systém (cihelné a smíšené zdivo) s klenutými stropy. Objekt má 1PP a 2-3 NP (3NP pouze ve východním křídle).

Dispozice přízemí (1.NP) a 2.NP východního křídla je trojtraktová. Ve středním traktu je dlouhá vnitřní chodba, procházející celou délkou křídla. Na jižním konci navazuje na původní příčnou chodbu. Vnitřní – dvorní trakt v jižní polovině tvořila dnes novodobě příčkami rozdělená křížová chodba (ambit). Vnější uliční trakt tvoří dlouhý sled prostor a místností, které budou sloužit jako učebny hudebního oboru a dále schodiště. Severní křídlo má dvoutraktovou dispozici. Oba trakty jsou zhruba stejně široké. V jižním (dvorním) traktu se nachází severní křídlo křížové chodby, v severním traktu je hlavní schodiště a nově zde bude umístěn i výtah a nové hygienické zázemí. Západní křídlo tvoří nesymetrický dvoutrakt. Ve vnitřním traktu se opět nachází křížová chodba, vnější – západní trakt směrem do zadního dvora tvoří 4 místnosti, kde se nově budou nacházet kabinety tanečního a výtvarného oboru a šatny tanečního oboru. Jižní křídlo přiléhá ke kostelu a tvoří jej v jediném traktu křížová chodba – zde nově bude keramická dílna v 1NP a kreslárna v 2.NP. K severozápadnímu nároží v místě styku západního a severního křídla je napojeno mírně šikmo křídlo refektáře s jedinou velkou prostorou, klenutou neckovou klenbou – bývalý refektář, nyní taneční sál.

Podsklepena jsou alespoň částečně všechna 4 křídla. Nejsložitější je systém sklepů pod východním a severním křídlem do ul. Kamenné, tvořící ve třech traktech labyrint drobných suterénních prostor. Sklepní prostory pod severním křídlem jsou spojeny s novodobým sálem, který vyplňuje lichoběžníkový půdorys bývalého dvorku severně od severního křídla. Na úrovni suterénu a přízemí je vestavba sálu s podiem, úzký klínovitý prostor mezi severním křídlem (resp. křídlem refektáře) a sálem vyplňují drobné servisní prostory. Konstrukci střechy nesou dřevěné vazníky.

3.2 SO 02 – Objekt B (č. p . 123)

Od jihozápadu uzavírá zadní dvůr dlouhé zadní dvorní křídlo, stavebně oddělené, s domem č. p. 123. Křídlo je jednotraktové, patrové, s podkrovím, bez podsklepení. Konstrukce je zděná s klenutými stropy v přízemí a trámovými stropy v patře. Přízemí domu č.p. 123 je dvoudílné, rozdělené průjezdem z Jánského náměstí. Samotné dvorní křídlo tvoří dlouhý sled místností. Na dvorní straně v patře probíhá v celé délce dřevěná pavlač. Krov je novodobý z řezaných profilů – vaznicové se stojatou stolicí. V domě bude nově v přízemí ubytovna pro hosty školy (hostující soubory) a v patře administrativní zázemí školy (ředitelna, sekretariát). V dvorním křídle budou umístěny učebny.

3.3 SO 03 – Objekt C (č. p . 260)

Městský dům č.p. 260 o 1PP a 3NP. Konstrukce je zděná s klenutými stropy v 1.PP a 1.NP. V 2.NP je ŽB strop nad východní polovinou, kde se nachází schodiště, zbytek trámové stropy. Dojde k drobným úpravám dispozice, zejména kvůli modernizaci hygienického zařízení. Nové budou výplně otvorů a také povrchy stěn a stropů a podlahové krytiny. Krov je novodobý – vaznicový se stojatou stolicí z řezaných profilů. Přízemní prostory budou nově využívány jako šatny a hygienické zázemí pro zkoušky dechového orchestru a byt v 2. a 3. NP bude sloužit jako byt školníka.

Měřením a hodnocením výskytu radonu a přeměny radonu ve stavbě bylo zjištěna vysoká koncentrace radonu v budově i vysoká plynopropustnost zeminy na rajském dvoře. Jelikož se jedná o památkově chráněnou budovu jsou možnosti zásahů ke snížení OAR omezené. Podle doporučení budou zařízení VZT pracovat v režimu, kdy v interiéru nebude vznikat podtlak, který by následně mohl vést ke zvýšenému přísunu radonu. Zároveň bude budoucímu uživateli objektu zdůrazněna nutnost intenzivního a pravidelného větrání objektu přirozenou cestou.



Cílem dokumentace je:

- Zajistit přívod čerstvého upravovaného vzduchu do vyjmenovaných prostor pobytového charakteru bez možnosti dostatečného větrání okny a dorovnání vzduchové bilance v 1PP a 1NP objektu dle požadavku radonového průzkumu
- Ve vybraných prostorách zajistit požadované parametry vnitřního prostředí s ohledem na teplotu a vlhkost
- Zajistit výměnu vzduchu v sociálním, hygienickém a technickém zázemí objektu dle hygienických norem
- Dosažení a trvalé garantování hlukových parametrů

4 Základní výpočtové údaje

4.1 Vnější výpočtové údaje

Parametry venkovního vzduchu pro dimenzování výměníků tepla dle změny Z1 k ČSN_127010:

Pro oblast:	Cheb	zima	léto
Nadmořská výška	477 m.n.m.		
Tlak vzduchu	96 kPa		
Teplota vzduchu - t_e	-17,2 °C	30,8°C	
Entalpie vzduchu - h_e	-15,4 kJ/kg s.v.	59kJ/kg s.v.	
Relativní vlhkost - R_v	95 %	39 %	
Měrná vlhkost - x_e	0,8 g/kg s.v.(minimum)	10,9 g/kg s.v.(maximum)	

4.2 Tepelně technické vlastnosti budovy - venkovní tepelné zisky a tepelné ztráty

S ohledem na památkově chráněný charakter není uvažováno se strojním chlazením pobytových částí jednotlivých objektů. Tepelné zisky získané radiací (osluněním) a sáláním (osoby + zařízení) budou v reálném čase sníženy o část, která se akumuluje do stavebních konstrukcí vnitřních stěn (jedná se až o 50% snížení). Charakter objektů tak přirozeně snižuje tepelnou zátěž. Projektant zároveň doporučuje, pro minimalizaci tepelné zátěže, použít kvalitní zasklení všech prosklených ploch u místností pobytového charakteru a zvážit osazení vnitřních stínících prvků v učebnách a pobytových prostorách např. závěsy či vnitřní okenice.

Pro výpočet tepelných ztrát odpovídající tomuto projektovému stupni bylo uvažováno s následujícími hodnotami – převzato z podkladů R. Jílka.

Korekce čistoty atmosféry

- městská oblast

$$C_o = 0,85$$

4.2.1 SO 01 – Objekt A (č. p . 219)

Prosklené plochy vč. rámu (otevíratelné, dřevěná dvojitá s omítanou špaletou):

- součinitel prostupu tepla - původní $U = 3,30 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- součinitel prostupu tepla – nová $U = 2,30 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- stínící součinitel prosklených vertikálních ploch $s_1 = 0,90$
 - jednoduché sklo, vzduchová mezera, jednoduché sklo
- stínící součinitel stínění $s_2 = 0,8$
 - závěsy (tmavé, těžké) – pouze v západním křídle, klášterní knihovně a učebně na animaci
- celkový stínící součinitel $s_c = 0,72$



Svislé stavební konstrukce neprosklené

- součinitel prostupu tepla (obvodové zdivo cihelné smíšené, od tl. 600mm)
 $U = 0,7 \text{ až } 1,2 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$
- součinitel prostupu tepla (obvodové zdivo cihelné smíšené, do tl. 600mm)
 $U = 1,3 \text{ až } 1,9 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$
- součinitel pohltivosti slunečního záření (světle šedá) $\Psi = 0,6$

Střešní/stropní horizontální konstrukce (strop pod nevytápěnou půdou, dřevěný krov + měděný plech)

- součinitel prostupu tepla $U = 0,20 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$
- součinitel prostupu tepla (nad prostorem velkého sboru míst. č. 205)
 $U = 1,4 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$
- součinitel pohltivosti slunečního záření (měď) $\Psi = 0,75$

4.2.2 SO 02 – Objekt B (č. p . 123)

Prosklené plochy vč. rámu (otevíratelné, dřevěná dvojitá s omítanou špaletou):

- součinitel prostupu tepla - původní $U = 3,30 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- součinitel prostupu tepla – nová $U = 2,30 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- stínící součinitel prosklených vertikálních ploch $s_1 = 0,90$
 - jednoduché sklo, vzduchová mezera, jednoduché sklo
- stínící součinitel stínění $s_2 = 0,8$
 - závěsy (tmavé, těžké)
- celkový stínící součinitel $s_c = 0,72$

Svislé stavební konstrukce neprosklené

- součinitel prostupu tepla (obvodové zdivo cihelné smíšené, od tl. 600mm)
 $U = 0,7 \text{ až } 1,2 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$
- součinitel prostupu tepla (obvodové zdivo cihelné smíšené, do tl. 600mm)
 $U = 1,3 \text{ až } 1,9 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$
- součinitel pohltivosti slunečního záření (světle šedá) $\Psi = 0,6$

Střešní horizontální konstrukce (dřevěný krov + nově pálené tašky)

- součinitel prostupu tepla $U = 0,20 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$
- součinitel pohltivosti slunečního záření (měď) $\Psi = 0,75$

4.2.3 SO 03 – Objekt C (č. p . 260)

Prosklené plochy vč. rámu (otevíratelné, dřevěná dvojitá s omítanou špaletou):

- součinitel prostupu tepla - původní $U = 3,30 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- součinitel prostupu tepla – nová $U = 2,30 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- stínící součinitel prosklených vertikálních ploch $s_1 = 0,90$
 - jednoduché sklo, vzduchová mezera, jednoduché sklo
- stínící součinitel stínění $s_2 = 0,8$
 - závěsy (tmavé, těžké) v obytných místnostech na západní straně
- celkový stínící součinitel $s_c = 0,72$

Svislé stavební konstrukce neprosklené

- součinitel prostupu tepla (obvodové zdivo cihelné smíšené, od tl. 600mm)
 $U = 0,7 \text{ až } 1,2 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$
- součinitel prostupu tepla (obvodové zdivo cihelné smíšené, do tl. 600mm)
 $U = 1,3 \text{ až } 1,9 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$
- součinitel pohltivosti slunečního záření (světle šedá) $\Psi = 0,6$

Střešní horizontální konstrukce (dřevěný krov + nově pálené tašky)

- součinitel prostupu tepla $U = 0,20 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$
- součinitel pohltivosti slunečního záření (měď) $\Psi = 0,75$

Chlazení objektu je uvažováno pasivními způsoby formou nočního přirozeného provětrávání objektu či slunolamy z okolní zástavby či formou vhodně zvolené a vzrostlé zeleně.



Tepelné ztráty jsou pokrývány konvenčními otopnými tělesy (profese ÚT). Otopná soustava hradí tepelné ztráty větráním do výše max. 0,5x/h. V prostorách velkého sálu a balkonu bude stávající repasované větrání tj. ventilátory nově řízeny čidly CO₂ a čidla teploty.

4.3 Vnitřní zdroje tepla, vlhkosti a škodlivin

Pro orientační výpočet vnitřních zdrojů tepla a vlhkosti odpovídající tomuto projektovému stupni bylo uvažováno s následujícími hodnotami vyhovujícími hodnotám doporučeným normou ČSN 73 0540-2:

4.3.1 SO 01 – Objekt A (č. p . 219)

Druh prostoru / místnost	Obsazenost	Vnitřní tepelná zátěž			Produkce vlhkosti
		Osvětlení	Zařízení	Osoby	g/h
Komerční prostory	dle TM	7 až 13 W/m ²	-	72 W/os.	116 g/h
Velký sál, předsálí Nahrávací studio	dle TM	9 až 11 W/m ²	Bude upřesněno v DPS	92 W/os.	250 g/h
Učebny, kabinety	dle TM	6 až 8 W/m ²	80 W/učitel	74 W/os.	98 g/h
Šatny	dle TM	2 až 3 W/m ²	-	90 W/os.	89 g/h

**) stávající vysoká vlhkost v objektu (od zatékající dešťové vody, poškozených instalací a vlhké zdivo v prostoru komerce) bude po rekonstrukci zcela či z větší části eliminována, stavební vlhkost z podloží nebyla zjištěna a vlhkost ve vnitřním prostoru nebyla měřena.*

Do výpočtů produkce vlhkosti není započítávána případná stavební vlhkost.

4.3.2 SO 02 – Objekt B (č. p . 123)

Druh prostoru / místnost	Obsazenost	Vnitřní tepelná zátěž			Produkce vlhkosti
		Osvětlení	Zařízení	Osoby	g/h
Ubytovna - pokoje	dle TM	2 až 3 W/m ²	150 W/os.	74 W/os.	60 g/h
Kanceláře	dle TM	11 až 15 W/m ²	80 W/os.	74 W/os.	98 g/h
Učebny	dle TM	6 až 8 W/m ²	80 W/učitel	74 W/os.	98 g/h

4.3.3 SO 03 – Objekt C (č. p . 260)

Druh prostoru / místnost	Obsazenost	Vnitřní tepelná zátěž			Produkce vlhkosti
		Osvětlení	Zařízení	Osoby	g/h
Ubytovna - pokoje	dle TM	2 až 3 W/m ²	150 W/os.	74 W/os.	60 g/h
Šatny	dle TM	2 až 3 W/m ²	-	90 W/os.	89 g/h

4.4 Produkce škodlivin

V objektu není žádná produkce škodlivin vyjma produkce vlhkosti a CO₂ od návštěvníků a zaměstnanců. Tyto škodliviny budou odváděny buď navrženými zařízeními, vzduchové výkony jsou zcela dostatečné pro odvedení těchto škodlivin nebo přirozeným větráním.



4.5 Provozní režim

Předpokládá se, že provozní doba ZUŠ bude 5 dní v týdnu (po-pá) od 12-20h v době školního roku tj. září až červen. Provozní doba sálu i v sobotu 8-12h. Větrání je navrženo ve sníženém chodu jako trvalé, tj. dle třídy IDA – C1. Zvýšení chodu bude aktivováno pomocí čidel kvality vzduchu (IDA-C6) případně časovým programem (IDA-C3). V prostorách velkého sálu a balkonu bude stávající repasované větrání tj. ventilátory nově řízeny čidly CO₂ a čidly teploty.

5 Požadavky na dimenzování zařízení

5.1 Požadavky na kvalitu vnitřního prostředí

Přípustné mikroklimatické podmínky dle vyhlášky č. 6/2003 Sb. o hygienických limitech chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí obytných místností některých staveb:

Typ obytných místností	Výsledná teplota t_g (°C) období roku	
	teplé	chladné
Ubytovací zařízení	24,0±2,0	22,0±2,0
Haly kulturních a sportovních zařízení	24,5±1,5	22,0±2,0
Učebny	24,5±1,5	22,0±2,0
Stavby pro obchod	23,0±2,0	19,0±3,0

Obytné místnosti musí mít zajištěno přímé nebo nucené větrání. Množství vyměňovaného vzduchu ve větraném prostoru se stanovuje s ohledem na množství osob a vykonávanou činnost tak, aby byly dodrženy mikroklimatické podmínky a hygienické limity chemických látek a prachu.

Rychlost proudění vzduchu v obytných místnostech:

- teplé období roku 0,16-0,25 m/s
- chladné období roku 0,13-0,20 m/s

Relativní vlhkost vzduchu v obytných místnostech:

- teplé období roku nejvýše 65%
- chladné období roku nejméně 30%

Uvedené mikroklimatické podmínky jsou uvažovány pro stabilní parametry stavby. Při dimenzování zařízení bude zohledněn charakter a význam stavby jako památkově chráněného objektu.

5.2 Dimenzování zařízení

Dimenzování vzduchotechnických a klimatizačních zařízení je provedeno na základě:

- minimálních hodnot množství venkovního vzduchu přiváděného na pracoviště a výměn vzduchu předepsaných českými právními předpisy nebo českými technickými normami
- konzultací se zástupci objednatele

Vnitřní klimatické podmínky dle NV č.93/2012 Sb.pro:

- | | | |
|---------------------|-----|--------------------------------|
| - specifikum práce | ... | vstojí Ila (učitel) |
| - energetický výdej | ... | 81 až 105 W.m ⁻² |
| - výsledná teplota | ... | t_{min} 18°C |
| | ... | t_{max} 26°C |
| - proudění | ... | 0,01 až 0,2 m.s ⁻¹⁺ |
| - vlhkost | ... | 30 až 70 % |



Minimální množství venkovního vzduchu přiváděného na pracoviště musí být dle nařízení vlády č. 361/2007 Sb., 68/2010 Sb. a 93/2012 Sb., kterými se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci:

- 25 m³/h na osobu pro práci převážně vsedě na pracovišti bez přítomnosti chemických látek, prachů nebo jiných zdrojů škodlivin
- 50 m³/h na osobu pro práci převážně vsedě na pracovišti s přítomností chemických látek, prachů nebo jiných zdrojů škodlivin
- 70 m³/h na osobu pro práci převážně ve stoje a v chůzi
- 90 m³/h na osobu při těžké fyzické práci

V místnostech, kde je povoleno kouření nebo při další zátěži větraného prostoru např. teplem nebo pachy se množství vzduchu zvyšuje o 10 m³/h.

Na pracovišti s přístupem veřejnosti se množství vzduchu zvyšuje o 0,2 až 0,3 osoby/m² nezastavěné podlahové plochy místnosti.

Nejmenší dovolená výměna vzduchu v hygienických zařízeních na pracovišti v době provozu dle nařízení vlády č. 361/2007 Sb. v platném znění, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci a dle ČSN 73 4108:

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| - na jeden výtok teplé vody | 30 m ³ /h |
| - na sprchu | 150 až 200 m ³ /h |
| - na mísu WC | 50 m ³ /h |
| - na pisoár | 25 m ³ /h |
| - na šatní místo | 20 m ³ /h |

Nejmenší dovolená výměna vzduchu v hygienických zařízeních dle vyhlášky č. 343/2009 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých:

- | | |
|--------------|------------------------------------|
| - učebny | 20-30 m ³ /h na 1 žáka |
| - umývárny | 30 m ³ /h na 1 umyvadlo |
| - na sprchu | 150 až 200 m ³ /h |
| - na mísu WC | 50 m ³ /h |
| - na pisoár | 25 m ³ /h |

5.3 Nároky na filtraci

V této projektové dokumentaci se předpokládá třída kvality venkovního vzduchu ODA 1 a zároveň třída kvality přiváděného vzduchu SUP 1 a SUP 2 s podmínkami a definicemi těchto tříd kvality vzduchu ČSN-EN 16 798-3:2020.

Pro dosažení požadované kvality přiváděného vzduchu bude přiváděný vzduch vybaven:

- předfiltrem G4 - ISO 16890 ISO COARSE 60% a filtrem třídy F7 - ISO 16890 ISO ePM2,5 70% (zař. 1 a 2)
- nebo pouze filtrem třídy F7 - ISO 16890 ISO ePM2,5 70% (zař. 5)

Této filtrace bude použito jako prvek ochraňující teplosměnné stěny výměníku v proudu přiváděného vzduchu, a zároveň jako koncový prvek filtrace přiváděného vzduchu. S ohledem na provoz zařízení vzduchotechniky a jeho ekonomický provoz budou přednostně používány kapsové filtry s vysokou jímavostí prachu.

Filtrace odváděného vzduchu bude zajištěna filtry třídy M5 - ISO 16890 ISO ePM10 50%.

5.4 Požadavky na zařízení

Základní požadavky na konstrukční řešení vzduchotechnických jednotek:

- Rámová hliníková konstrukce pláště jednotky z tvrzeného hliníku EN AW 6060 T5 s vnitřní dutinou, s možností vložení dodatečné izolace pro snížení vlivu tepelných mostů u venkovních provedeních jednotek
- Rámová konstrukce vyplněna sendvičovými panely tl. 45mm s izolací nehořlavými deskami z kamenné vlny (třída reakce na oheň A1). Vnější pohledový ocelový plech panelu pozink v laku, vnitřní ocelový plech pozink.
 - Třída prostupu tepla T2
 - Třída mechanické stability D1
 - Třída těsnosti L1 v souladu s normou EN 1886
- Deskový rekuperační výměník z hliníkového plechu bezsilikonovou technologií s maximální netěsností 0,2% nominálního průtoku při 400Pa rozdílu tlaku mezi odvodní a přívodní částí. Maximální účinnost rekuperace je až 90 %.
- Regulační klapky jsou hliníkové s třídou těsnosti 2 dle EN1751 vybavené servopohony BELIMO, hrdla jednotky budou vybaveny pružnými manžetami
- Ventilátorová oběžná kola s dozadu zahnutými lopatkami s teplotní odolností od -20°C do +60°C s EC motory s plynulou regulací 0-10V, vestavěnou tepelnou ochranou. EC motory mohou být vybaveny přídatnými moduly, které umožňují diagnostiku ventilátorů pomocí mobilní aplikace přes bezdrátovou komunikaci prostřednictvím Bluetooth
- Filtrace přiváděného vzduchu dle požadované třídy čistoty klimatizovaného prostoru ve třídách filtrace od ISO Coarse 80% do ISO ePM1 90% s polypropylenovým filtračním materiálem s nízkou tlakovou ztrátou nebo standardním materiálem ze syntetických vláken
- Přímé výparníky z měděných trubek s hliníkovými lamelami zvyšujícími účinnost přestupu tepla z lamely do okolního vzduchu.
- Výměníky pro ohřev vzduchu víceřadé z měděných trubek s hliníkovými lamelami zvyšujícími účinnost přestupu tepla z lamely do okolního vzduchu. Podlaha výměníku jednotky z ušlechtilé oceli s panelem s vanou a nakloněným odtokem kondenzátu. Sifony v dodávce ZTI. Regulační uzle jsou v dodávce profese ÚTCH.
- Integrovaný systém měření a regulace typu Digireg s variantou řízení VAV (variable air volume) s možností individuálního nastavení průtoku vzduchu 0-100% dle externího čidla CO₂, časovým program nebo ručně na ovladači.
- Ovládací skříň s kompletním jištěním všech elektrických prvků jednotky se servisním vypínačem
- Řídící systém s barevným dotykovým displejem a s možností komunikace s nadřazeným systémem řízení budov BMS pomocí protokolu Modbus RTU

6 Popis zařízení

6.1 Popis koncepce

Z důvodu vysoké plyno-propustnosti podloží a možné koncentraci radonu v 1.PP a částečně 1.NP a současně požadavku na vyrovnaní vzduchové bilance v objektu bylo doporučeno osazení VZT zařízení zajišťující dostatečný přísun čerstvého venkovního vzduchu.

V pobytových prostorách 1.PP (velký sál, přísálí, jeviště, šatny, chodby a komerční prostory) a v prostorách balkonu a nahrávacího studia v 1.NP bude navrženo nucené přetlakové větrání. Množství čerstvého upravovaného vzduchu bude vůči odváděnému v přetlaku max. 30%. Přiváděný vzduch dorovnáva vzduchovou bilanci lokálních odvodů ze sociálních zázemí.



V prostorách velkého sálu a balkonu bude obnoveno stávající větrání. Přívodní i odvodní ventilátory budou vyměněny za nové a bude upraven režim větrání tj. nově budou ventilátory řízeny čidly CO₂ a čidly teploty.

Pro větrání a úpravu vzduchu ve vyjmenovaných prostorách objektu A budou použity nízkotlaké systémy s možností přiměřeného průtoku vzduchu se zpětným získáváním tepla pomocí deskových výměníků tepla plně v souladu s Nařízením komise EU 1253/2014 (tzv. Ecodesign pro větrací jednotky s platností roku 2018). Jednotky budou navrženy bez dodatečné úpravy vlhkosti (zvlhčování, odvlhčování – pouze příprava) s vlastní autonomní regulací, kterou bude možné připojit na nadřazený systém MaR.

Zdrojem tepla pro ohřev vzduchu ve vzduchotechnických jednotkách bude topná voda o teplotním spádu 70/50°C. Zajištění teplotní pohody v prostoru je navrženo pomocí standardních teplovodních systémů (zajišťuje profese ÚT).

Součástí jednotek bude:

- základový rám
- nastavitelné sifony pro napojení odvodu kondenzátu
- pružné připojení pro vzduchotechnické potrubí

Rozvody vzduchu přiznané (viditelné) budou provedeny z nerezů nebo v laku (upřesněno v dalším stupni PD), jinak budou rozvody provedeny pomocí standardního potrubí z ocelového pozinkovaného plechu opatřeného příslušným druhem izolace, do kterého budou dle potřeby osazeny:

- regulační prvky
- požární klapky
- tlumiče hluku

Tlumiče hluku budou umístěny těsně za vzduchotechnickými jednotkami v přívodním i odvodním potrubí vedeným do větraných prostor, případně na sání a výfuku vzduchu ve venkovním prostoru. Distribuce vzduchu bude provedena pomocí standardních distribučních prvků. Potrubí bude dle normy ČSN EN 16 798-3 zhotoveno minimálně ve třídě těsnosti ATC 4 (původní těsnost B).

Lokální větrací systémy budou použity pouze v případech, kdy se jedná pouze o malé vzduchové výkony s odlišnými provozními podmínkami než v případě provozu centrálních vzduchotechnických systémů (např. odvětrání sociálních zázemí). Tyto systémy, které odvádějí vzduch z větraných místností kontaminovaný škodlivinami a pachy, budou mít možnost úspory energií.

S ohledem na charakter objektu (památkově chráněný) bude pro větrání učeben a jiných pobytových prostor 1-3.NP zvolen systém přirozeného větrání. V dalším stupni projektové dokumentace bude zmapována funkčnost případně možná obnova původních systémů přirozeného větrání s přívody a odvody vzduchu větracími otvory a šachtami. V případě, že to bude stavebně možné budou tyto plně obnoveny. Ostatní prostory budou větrány nárazově otvíravými okny.

V prostorách není další požadavek na úpravu mikroklimatu – chlazení.

Součástí projektu nejsou navazující profese.

6.2 Popis jednotlivých zařízení

6.2.1 Zařízení 1 – větrání sálu, balkonu a jeviště

Prostory sálu mají stávající větrání. Přívod vzduchu je zajištěn dvěma axiálními ventilátory ve zdi objektu pod stropem a odvod je zajištěn čtyřmi axiálními ventilátory do prostoru krovu. Přívody vzduchu byly využívány zejména v zimních a přechodových obdobích, kdy chladnější vzduch částečně padá k zemi a teplý odchází pod stropem.

Z důvodu charakteru objektu a omezení pro navržení jiného způsobu větrání, bude po dohodě s investorem, toto větrání obnoveno.

Stávající ventilátory budou vyměněny za nové. Přívod vzduchu bude zajištěn z fasády objektu přes elektricky otevíranou žaluzii (žaluzie bude otevírána s předstihem oproti spuštění ventilátoru – zajistí profese elektro). Jeden ventilátor je osazen pod stropem v blízkosti jeviště a zajišťuje tak částečně i jeho provětrání, druhý je osazen pod stropem v prostorách balkonu.



Odvod vzduchu bude axiálními ventilátory osazenými v prostorech krovu, ventilátory bude vzduch odváděn ve středové části sálu přímo do prostoru krovu.

V zimním režimu budou přívodní ventilátory ovládány pomocí čidel kvality vzduchu a zároveň budou spínány max. dva odtahové ventilátory ve stropě. V letním měsících nebo při vysoké tepelné zátěži v prostorech sálu budou spínány všechny odtahové ventilátory, přívod vzduchu však bude zajištěn okny.

6.2.2 Zařízení 2 – nahrávací studio, zvukaři

Pro větrání a úpravu vzduchu uvedených prostorů je navržena kompaktní jednotka se zpětným získáváním tepla pomocí deskového výměníku umístěná v prostoru krovu velkého sálu. Jednotka ve vnitřním provedení je navržena v sestavě:

Přívod: pružná manžeta, regulační klapka se servopohonem, filtr G4, filtr F7, přívodní část deskového výměníku ZZT s obtokovou klapkou, volné místo pro výparník ohřevu a chlazení vzduchu (přepínání mezi režimy) s eliminátorem kapek a kondenzační vanou s napojením na tepelné čerpadlo R410a, výměník pro ohřev vzduchu s teplotním spádem 70/50°C, ventilátor s EC motorem plynule regulovaným 0-10V, pružná manžeta

Odvod: pružná manžeta, regulační klapka se servopohonem, filtr M5, odvodní část deskového výměníku ZZT, ventilátor s EC motorem plynule regulovaným 0-10V, pružná manžeta

Vzduchové výkony a ostatní souhrnné parametry jsou uvedeny v příloze této technické zprávy v tabulce výkonů. Vzduchová množství pro jednotlivé místnosti jsou uvedena v příloze této technické zprávy v tabulce místností.

Zdrojem tepla pro ohřev vzduchu bude výměník s teplotním spádem 70/50°C. Připojení topné vody zajistí profese ÚT. Jednotka je navržena trvale ve sníženém chodu a během provozní doby ZUŠ trvale ve zvýšeném chodu, tím udržuje vyrovnanou vzduchovou bilanci a mírný přetlak vůči 1.NP.

Vzduch je nasáván přes střešní hlavici nad střechou objektu a je veden potrubím k jednotce, kde je primárně upravován nejdříve na deskovém výměníku ZZT či veden obtokem, následně dohříván na požadovanou teplotu vzduchu (v zimě 20±2 °C, v létě nyní bez úpravy). V letním období je využíván obtok výměníku ZZT. Při vyšších venkovních teplotách lze pro zlepšení tepelné pohody použít noční vychlazení prostoru venkovním vzduchem.

Po úpravě je vzduch veden potrubím v prostoru krovu a dále potrubím skrz prostor zvukařů do nahrávacího studia. Do prostoru nahrávacího studia je vzduch přiváděn pomocí nastavitelných tryskových difuzorů s nízkou hladinou hluku. Přívodní distribuční elementy mohou být barevně upraveny. Do prostoru zvukařů pomocí výústek.

Vzduch je z prostoru odsáván přes výústky či mřížky ve stěně pod stropem nebo přímo ve stropě a je veden potrubím zpět do jednotky. Od jednotky je vzduch veden potrubím nad střechu objektu, kde je dále vyfukován do venkovního prostoru.

Na jednotlivých odbočkách budou pro regulaci množství vzduchu osazeny regulační klapky nebo regulátory konstantního průtoku vzduchu.

V potrubí jsou před a za jednotkou osazeny tlumiče hluku. Tlumiče hluku budou osazeny i na odbočce pro větrání nahrávacího studia a rychlost v potrubí bude navržena na nižší rychlosti. Potrubí bude tepelně a hlukově izolováno. V místě prostupu požárně dělící konstrukce budou osazeny požární klapky s odolností EI30 se servopohonem na 230V případně bude potrubí požárně izolováno. Klapky se v případě ztráty napětí automaticky samy zavřou. Jednotka bude v prostoru krovu uzavřena do požárně odolného sádkartonového budníku (dodávka stavby).

Zařízení je navrženo jako přetlakové a je dodáno a ovládáno s vlastní regulací typu Digireg s řízením VAV na variabilní průtok. Jednotka je trvale v provozu na nízké otáčky min. 1/2 výkonu jednotky (noční příp. víkendový režim). Předpokládá se, plynulé řízení otáček ventilátorů (EC motory) 0-100% dle časového programu příp. ručně na displeji ovladače (denní režim a vždy při provozu ZUŠ či potřeby nahrávání). Jednotka bude automaticky na základě



venkovní teploty regulovat teplotu přiváděného vzduchu (nutnost otevření bypassu či využití ZZT, sepnutí vodního ohřivače. Další požadavky:

- *signalizace znečištění filtrů - přívod (2x) a odvod (1x) vzduchu*
- *signalizace poruchy ventilátorů*
- *samočinné vypnutí zařízení v případě výskytu zplodin hoření v jeho nasávacím potrubí*
- *dálkové ovládání vč. možnosti na napojení na nadřazený systém pomocí protokolu Modbus RTU*

Ovládání jednotky se provádí kabelovým dálkovým ovladačem s dotykovým displejem umístěným ve větraném prostoru (umístění upřesněno na stavbě). Řídicí systém (rozvaděč) bude umístěn ve strojovně vzduchotechniky v blízkosti jednotky. Prokabelování uvnitř zařízení je součástí jeho dodávky včetně kabelu mezi ovladačem a rozvaděčem (max. 25m).

Zprovoznění a zaregulování zařízení je součástí jejich dodávky, a provede ho odborná firma.

6.2.3 Zařízení 3 – odvětrání sociálního zázemí 1.PP a 1.NP

Pro odvod znehodnoceného vzduchu a vlhkosti z uvedených prostorů jsou navrženy diagonální potrubní ventilátory. Vzduchové výkony a ostatní souhrnné parametry jsou uvedeny v příloze této technické zprávy v tabulce výkonů. Vzduchová množství pro jednotlivé místnosti jsou uvedena v příloze této technické zprávy v tabulce místností.

Vzduch je z místnosti odváděn přes talířové ventily v podhledu nebo vyústkami v potrubí pod stropem a je veden potrubím na fasádu či nad střechu objektu, kde je vyfukován do venkovního prostoru. Před ventilátorem jsou v potrubí osazeny akusticky izolované ohebné hadice Sonoflex. V případě větších ventilátorů pak také tlumiče hluku.

Zařízení je navrženo jako podtlakové. Přívod vzduchu bude zajištěn přes dveřní mřížky či podřezané dveře (dodávka stavby). Ventilátory jsou v trvalém chodu na nejnižší otáčky. Pro zvýšení chodu (nárazové větrání) bude standardně použit časový spínač či pohybové čidlo s doběhem.

6.2.4 Zařízení 4 – odvětrání tepelné zátěže od keramické pece

Pro odvod tepelné zátěže z chodu keramické pece je navržen potrubní ventilátor. Vzduchové výkony a ostatní souhrnné parametry jsou uvedeny v příloze této technické zprávy v tabulce výkonů.

Vzduch je z místnosti odváděn přes akumulární zákryt nad pecí a je veden potrubím do prostoru stávajícího komínového sopouchu a tím až nad střechu objektu, kde je vyfukován do venkovního prostoru. Před ventilátorem je v potrubí osazen tlumič hluku.

Zařízení je navrženo jako podtlakové. Přívod vzduchu bude zajištěn přirozeně přes potrubí či volný komínový sopouch. Na vyústění ze komínových těles jsou v potrubí osazeny zpětné klapky, zabráňující zpětnému proudění vzduchu.

Ventilátor bude spínán společně s chodem pece a bude mít nastavený doběh v závislosti na teplotě odtahového vzduchu (po otevření dveří pece).

6.2.5 Zařízení 5 – větrání komerční prostory, šatny a chodby 1.PP

Pro větrání a úpravu vzduchu uvedených prostorů je navržena kompaktní jednotka se zpětným získáváním tepla pomocí deskového výměníku umístěná v prostoru instalačního tunelu. Jednotka ve vnitřním provedení s hrdly nahoru je navržena v sestavě:

- Přívod: pružná manžeta, regulační klapka se servopohonem, filtr F7, přívodní část deskového výměníku ZZT s obtokovou klapkou, volné místo pro výparník ohřevu a chlazení vzduchu (přepínání mezi režimy) s eliminátorem kapek a kondenzační vanou s napojením na tepelné čerpadlo R410a, výměník pro ohřev vzduchu s teplotním spádem 70/50°C, ventilátor s EC motorem plynule regulovaným 0-10V, pružná manžeta*
- Odvod: pružná manžeta, regulační klapka se servopohonem, filtr M5, odvodní část deskového výměníku ZZT, ventilátor s EC motorem plynule regulovaným 0-10V, pružná manžeta*



Vzduchové výkony a ostatní souhrnné parametry jsou uvedeny v příloze této technické zprávy v tabulce výkonů. Vzduchová množství pro jednotlivé místnosti jsou uvedena v příloze této technické zprávy v tabulce místností.

Zdrojem tepla pro ohřev vzduchu bude výměník s teplotním spádem 70/50°C. Připojení topné vody zajistí profese ÚT.

Vzduch je nasáván přes protidešťovou žaluzii na fasádě objektu a je veden potrubím k jednotce, kde je primárně upravován nejdříve na deskovém výměníku ZZT či veden obtokem, následně dohříván na požadovanou teplotu vzduchu (v zimě 20±2 °C, v létě nyní bez úpravy). V letním období je využíván obtok výměníku ZZT. Při vyšších venkovních teplotách lze pro zlepšení tepelné pohody použít noční vychlazování prostoru venkovním vzduchem, ale s ohledem na využití a dispozici větraných místností se nepředpokládá nutnost nočního prochlazování.

Vzhledem k tomu, že jednotka je navržena trvale ve sníženém chodu a během provozní doby ZUŠ trvale ve zvýšeném chodu, tím udržuje vyrovnanou vzduchovou bilanci a mírný přetlak vůči 1.PP, bude tak v letním a přechodovém období přivádět čerstvý venkovní vzduch bez vlhkostní úpravy z tohoto důvodu bude jednotka dodána nyní s volnou komorou pro případné osazení výparníku chladiva, kdy přiváděný vzduch může být chlazen/odvlhčován.

Po úpravě je vzduch veden přiznaným potrubím pod stropem a do uvedených prostorů je vyfukován pomocí vyústek v potrubí či ve stěně, případně bude designově řešeno v dalších stupních PD. Přívodní distribuční elementy mohou být barevně upraveny.

Vzduch je z prostoru odsáván přes vyústky či mřížky ve stěně pod stropem nebo přímo ve stropě a je veden potrubím zpět do jednotky. Od jednotky je vzduch veden potrubím na fasádu objektu, kde je dále vyfukován do venkovního prostoru.

Na jednotlivých odbočkách budou pro regulaci množství vzduchu osazeny regulační klapky nebo regulátory konstantního průtoku vzduchu.

V potrubí jsou před a za jednotkou osazeny tlumiče hluku. Potrubí bude tepelně a hlukově izolováno. V místě prostupu požárně dělící konstrukce budou osazeny požární klapky s odolností EI30 se servopohonem na 230V případně bude potrubí požárně izolováno. Klapky se v případě ztráty napětí automaticky samy zavřou.

Zařízení je navrženo jako přetlakové a je dodáno a ovládáno s vlastní regulací typu Digireg s řízením VAV na variabilní průtok. Jednotka je trvale v provozu na nízké otáčky min. 1/2 výkonu jednotky (noční příp. víkendový režim). Předpokládá se, plynulé řízení otáček ventilátorů (EC motory) 0-100% dle časového programu příp. ručně na displeji ovladače (denní režim a vždy při provozu ZUŠ či jiné akce). Jednotka bude automaticky na základě venkovní teploty regulovat teplotu přiváděného vzduchu (nutnost otevření bypassu či využití ZZT, sepnutí vodního ohříváče. Další požadavky:

- *signalizace znečištění filtrů - přívod (1x) a odvod (1x) vzduchu*
- *signalizace poruchy ventilátorů*
- *samočinné vypnutí zařízení v případě výskytu zplodin hoření v jeho nasávacím potrubí*
- *dálkové ovládání vč. možnosti na napojení na nadřazený systém pomocí protokolu Modbus RTU*

Ovládání jednotky se provádí kabelovým dálkovým ovladačem s dotykovým displejem umístěným ve větraném prostoru (umístění upřesněno na stavbě). Řídící systém (rozvaděč) bude umístěn ve strojovně vzduchotechniky v blízkosti jednotky. Prokabelování uvnitř zařízení je součástí jeho dodávky včetně kabelu mezi ovladačem a rozvaděčem (max. 25m).

Zprovoznění a zaregulování zařízení je součástí jejich dodávky, a provede ho odborná firma.

6.2.6 Zařízení 6 – odvětrání sociálního zázemí ubytovna

Pro odvod znehodnoceného vzduchu a vlhkosti z uvedených prostorů jsou navrženy diagonální potrubní ventilátory. Vzduchové výkony a ostatní souhrnné parametry jsou uvedeny v příloze této technické zprávy v tabulce výkonů. Vzduchová množství pro jednotlivé místnosti jsou uvedena v příloze této technické zprávy v tabulce místností.



Vzduch je z místnosti odváděn přes talířové ventily v podhledu nebo vyústkami v potrubí pod stropem a je veden potrubím do stávajících komínových sopouchů, kterými je vyfukován do venkovního prostoru. Před ventilátorem jsou v potrubí osazeny akusticky izolované ohebné hadice Sonoflex.

Zařízení je navrženo jako podtlakové. Přívod vzduchu bude zajištěn přes dvevní mřížky či podřezané dveře (dodávka stavby). Ventilátory jsou v trvalém chodu na nejnižší otáčky. Pro zvýšení chodu (nárazové větrání) bude standardně použit časový spínač či pohybové čidlo s doběhem.

6.2.7 Zařízení 7 – větrání kuchyně

Pro odvod vzduchu z kuchyní ubytovacích jednotek jsou uvažovány odsávací zákryty (150 m³/h), které nejsou součástí dodávky vzduchotechniky.

Vzduch je od odsavačů par bude veden do stávajících komínových sopouchů, kterými je vyfukován do venkovního prostoru

Komínové sopouchy budou ukončeny v nejnižší místě tzv. kondenzačním kusem, na konci stupačky, kde bude stékat případný kondenzát. Odvod kondenzátu zabezpečí profese zdravotníka.

Vzduchotechnické potrubí je v bytech zakončeno samočinnými těsnými zpětnými klapkami tak, aby nedocházelo k samovolnému proudění vzduchu. Odsavače par budou napojeny na potrubí ohebnými hadicemi (dodávka kuchyně).

Zařízení je navrženo jako podtlakové. Přívod vzduchu je zajištěn mikroventilací oken případně větracími štěrbinami v okenních výplních (dodávka stavby) či jinými původními větracími otvory. Odsavače par budou vybaveny 3st. ovládáním otáček ventilátorů a osvětlení.

6.2.8 Zařízení 8 – odvětrání sociálního zázemí 2.NP

Pro odvod znehodnoceného vzduchu a vlhkosti z uvedených prostorů jsou navrženy diagonální potrubní ventilátory. Vzduchové výkony a ostatní souhrnné parametry jsou uvedeny v příloze této technické zprávy v tabulce výkonů. Vzduchová množství pro jednotlivé místnosti jsou uvedena v příloze této technické zprávy v tabulce místností.

Vzduch je z místnosti odváděn přes talířové ventily v podhledu nebo vyústkami v potrubí pod stropem a je veden potrubím do stávajícího komínového sopouchu, kterým je vyfukován do venkovního prostoru. Před ventilátorem jsou v potrubí osazeny akusticky izolované ohebné hadice Sonoflex.

Zařízení je navrženo jako podtlakové. Přívod vzduchu bude zajištěn přes dvevní mřížky či podřezané dveře (dodávka stavby). Ventilátory jsou v trvalém chodu na nejnižší otáčky. Pro zvýšení chodu (nárazové větrání) bude standardně použit časový spínač či pohybové čidlo s doběhem.

7 Požadavky na energie

K zabezpečení komplexních zkoušek a trvalého provozu vzduchotechnických zařízení je nezbytné zajistit následující energie a media.

- Elektro: 3x400/230 V, 50 Hz
Instalovaný (potřebný) výkon 5,0 kW (4,4 kW)
- Ohřev vzduchu – TČ: topná voda 70/50°C
Instalovaný (potřebný) výkon pro VZT 12 kW (10,2 kW)

Detailní rozbor bilance energií a medií pro jednotlivá zařízení a současné maximální příkony jsou podány v příloze TZ – tabulky výkonů.

8 Ochrana zdraví a ochrana proti hluku a vibracím

Hladina ekvivalentního akustického tlaku zařízení dosahuje nižších hodnot, než stanovuje nařízení vlády č.272/2011 Sb. a č. 217/2016 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Vzduchotechnické zařízení bude navrženo tak, aby hodnoty maximální akustického tlaku v chráněném vnitřním prostoru (obytných místností) u objektu B a C nepřekročily hygienický limit hluku, tj. $L_{Amax} = 40$ dB v době od 6:00 do 22.00 hodin a $L_{Amax} = 30$ dB v době od 22:00 do 6.00 hodin.

Hygienický limit ustáleného a proměnného hluku pro pracoviště, na němž je vykonávána práce náročná na pozornost a soustředění, a dále pro pracoviště určené pro tvůrčí práci vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq},8h}$ se rovná 50 dB.

Maximální hodnota akustického tlaku v chráněném vnitřním prostoru přednáškových síní, učeben a pobytových místností škol, jeslí a stav pro předškolní a školní výchovu a vzdělání nepřekročí hygienický limit hluku stanovený nařízením vlády, tj. $L_{Amax} = 45$ dB po dobu používání.

Ekvivalentní hladina akustického tlaku od vzduchotechniky v chráněném venkovním prostoru nesmí překročit $L_{AeqT} = 50$ dB v době od 6:00 do 22.00 hodin a $L_{AeqT} = 40$ dB v době od 22:00 do 6.00 hodin.

Vzduchotechnická zařízení, která jsou zdrojem nežádoucích vibrací a otřesů budou uložena na kovových, či pryžových izolátorech chvění. Potrubí budou na závěsech od stavební konstrukce pružně odděleny, jednotky a ventilátory budou od potrubní sítě odděleny pružnými dilatačními vložkami. V prostupech stavebních konstrukcí bude vzduchotechnické a ostatní potrubí od stavební konstrukce pružně odděleno (např. obalením pružným materiálem).

Pro snížení vlastní hlučnosti zařízení budou do vzduchotechnických rozvodů umístěny tlumiče hluku či akusticky izolované ohebné hadice, přičemž hluk bude eliminován v místě zdroje tzn., že tlumicí prvky budou umísťovány v těsné blízkosti ventilátorů. Zařízení budou dimenzována ve středních partiích výkonových polí i pro maximální průtok.

9 Požární bezpečnost

Vzduchotechnika bude odpovídat ČSN 730872 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením. Vzduchotechnická zařízení jsou navržena v souladu českých technických norem, požárně bezpečnostním řešením stavby 08/2022 vydaném P.Stankem, a respektují požadavky vyhlášky č.23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb ve znění změny č. 268/2011 Sb.

Na potrubí vzduchotechnického zařízení musí být viditelně vyznačen směr proudění, a zda potrubí slouží k výfuku nebo sání v souladu s vyhláškou č.23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb.

9.1 Prvky pasivní protipožární ochrany

Nechráněné VZT potrubí (všech průřezů), která z prostorů obsahujících požární riziko prostupují konstrukcemi vymezující shromažďovací prostory nebo na ně navazující únikové cesty všech typů, musí být v místě prostupu zabezpečena požárními klapkami ovládanými od EPS. V tomto projektu se předpokládá přednostně použití požárních klapek odolností EI45 DP1-S se servopohonem a s ovládáním přes EPS. (Totéž platí i pro požární stěnové uzávěry), tzn. že se požární klapky při ztrátě napětí samočinně uzavřou.

Pokud potrubí pouze vedlejším požárním úsekem prochází, aniž by do tohoto úseku ústilo, je tento úsek potrubí opatřen protipožární izolací s odolností EI45. Požární izolace je použita i v těch případech, kdy požární klapku není možno osadit přímo do požárního předělu z důvodů stavebních, provozních či obsluhy; v tomto případě je tento úsek mezi požárním předělem a požární klapkou požárně izolován na požární odolnost použité klapky.

Chráněné VZT potrubí musí dle požárně bezpečnostního řešení vykazovat odolnost požární izolace EI45 typu B tj. oboustranně namáhané působení („i ↔ o“).



Pro chráněné VZT potrubí čtyřhranné bude použit pozinkovaný plech min. tloušťky 0,7mm. Jednotlivé segmenty potrubí budou spojeny přírubami výšky 30 mm. Potrubí bude provedeno minimálně ve třídě vzduchotěsnosti B dle ČSN EN 1507. Mezi příruby je nutné vložit nehořlavé těsnění pomocí keramické pásky. Izolace bude provedena deskami U Protect Slab 4.0 Alu1 tl. 40 mm (tj. deska z minerální vlny Ultimate o jmenovité objemové hmotnosti 66 kg/m³, s jednostranným polepem černou hliníkovou fólií s výztužnou mřížkou ze skelné tkaniny).

Chráněné VZT potrubí kruhové bude realizováno ze spirálově svinutého galvanizovaného ocelového plechu min. tl. 0,7mm v provedení ve třídě vzduchotěsnosti D dle ČSN EN 12 237 (např. Lindab Safe či ekvivalent). Jednotlivé segmenty budou spojeny vsuvkami s nehořlavým těsněním pomocí keramické pásky. Izolace bude provedena rohožemi v pletivu U Protect Wired Mat 4.0 Alu1 tl.40 mm (tj. rohož z minerální vlny Ultimate o jmenovité objemové hmotnosti 66 kg/m³, s černou hliníkovou fólií vloženou mezi rohož a pletivo).

Veškeré prostory instalací vedené přes předěly budou opatřeny požárními ucpávkami. Prostup vzduchotechnického rozvodu a jeho instalace požárně dělící konstrukcí bude řádně utěsněn a označen štítkem (požární ucpávky a označení prostupu budou dodávkou stavby).

VZT Jednotky pro větrání shromažďovacího sálu jsou navrženy v prostoru krovu nad tímto sálem. Zde je navrženo jejich požární oddělení od prostoru krovu. VZT jednotka pro větrání sociálního zázemí v 1.PP + šaten je navržena v prostoru m.č.10 sklad, kdy zde bude od tohoto prostoru požárně oddělena. Větrání sociálních zázemí ve 2.NP a 3.NP je navrženo lokálními systémy.

Potrubí vedené nad střechou musí být od střešního pláště ve vzdálenost minimálně tak, jako je větší z rozměrů potrubí. U VZT dojde při požáru k odstavení těchto VZT systémů od systému EPS, a tak není nutné sledovat polohu nasávacích a výfukových otvorů VZT systémů.

9.2 Prvky aktivní protipožární ochrany

V projektu požárně bezpečnostního řešení stavby není požadavek na nucené větrání chráněné únikové cesty.

Objekt bude vybaven elektrickou požární signalizací. V případě požáru EPS vypíná VZT zařízení a uzavírá požární klapky a stěnové požární uzávěry.

Není požadavek na SHZ ani na požární větrání budovy, tj. odvody tepla a kouře.

Při realizaci nutno ověřit požární řešení dle aktuální PBŘ.

10 Požadavky na navazující profese

10.1 Slaboproud + EPS

V rámci montáže slaboproudých rozvodů je nutno zajistit:

- napájení požárních klapky na 230V
- v případě požáru EPS vypíná VZT zařízení
- v případě požáru EPS uzavírá požární klapky a uzávěry

10.2 Silnoproud

- přívody elektrické energie 3x 400V a 1x 230V, 50 Hz k jednotlivým vzduchotechnickým jednotkám a ventilátorům
- technické údaje jsou uvedeny v příloze technické zprávy = tabulce výkonů
- ovládání jednotlivých zařízení je uvedeno v popisu zařízení

10.3 ÚT

- přívod topné vody o teplotním spádu 70/50°C v zimním extrému pro ohřev větracího vzduchu
- technické údaje jsou uvedeny v příloze technické zprávy = tabulce výkonů
- voda nesmí obsahovat mechanické nečistoty způsobující zanášení výměníků a regulačních ventilů



10.4 Měření a regulace

- požadavky na měření a regulaci jednotlivých zařízení jsou uvedeny v jeho popisu

Další požadavky:

- profese MaR zajistí napojení na nadřazený systém monitorování přes Modbus
- blokáce chodu plynových spotřebičů v případě poruchy VZT jednotky

10.5 ZTI

- požadavek na odvod kondenzátu od výměníků zpětného získávání tepla a odvodnění stoupaček do kanalizace vč. protipachových uzávěrů
- zhotovení a napojení guly ve strojvných vzduchotechnikách
- vývod studené vody a její lokální ohřev ve strojvných vzduchotechnikách, vývody ukončit závitem k připojení hadice

10.6 Stavební profese

- provedení veškerých prostupů pro vzduchotechnická potrubí, mřížky, žaluzie atd. přibližně o 50 ÷ 100 mm symetricky na každou stranu, větší než je rozměr vzduchovodu,
- vyplnění, dozdnění a začištění otvorů po montáži, vzduchovody v prostupech stěnami budou obaleny izolací zabraňující přenášení chvění (např. ORSIL)
- provedení požárních ucpávek veškerých potrubí v průchodu požárně dělícími konstrukcemi (např. Promaseal)
- provedení akustických úprav při uložení ventilátorů (nepřenášení vibrací do stavby, zamezení akustických mostů apod.)
- zakrytí vzduchotechnického potrubí a oplechování potrubí v prostupech střechou, napojení hydroizolace na potrubí
- zhotovení konstrukcí pro uchycení větracích jednotek v prostoru krovu objektu a jejich zakrytí protipožárním sádkokartonem – zajistit přístup pro údržbu
- osazení dveří bez prahů, příp. jejich podříznutí s mezerou 10-15 mm či vybavení dveří mřížkami pro přívod vzduchu či pro přirozené větrání těchto prostor do přilehlých místností
- zajištění přístupu ke všem regulačním, zpětným a požárním klapkám, ventilátorům, filtrům, chladičům, ohřívačům, kohoutům a čerpadlům
- zajištění odpovídajících dopravních cest pro montáž zařízení a později pro jeho servis a opravy
- zajištění řádného osvětlení pro montáž, údržbu a servis zařízení

10.7 Izolace

Izolace splňují jednak požadavky na úsporu tepla a jednak slouží k útlumu hluku vznikajícího provozem vzduchotechnických zařízení. Izolaci VZT potrubí zajišťuje dodavatel vzduchotechniky.

Tepelné izolace budou provedeny na všech rozvodech pro sání čerstvého vzduchu a na vybraných trasách pro přívod, odvod a výfuk vzduchu. Důvodem izolování je snížení tepelných ztrát na minimum, zamezení případného orosování povrchu, a tím prodlužování životnosti VZT potrubí. Jako vhodný materiál a technologie tepelné izolace je uvažováno se systémem Isomat (minerální plst' v rohožích – tl. 40mm, montáž na samolepící trny) nebo systémem Isover (kaučuková samolepící izolace K Flex H Duct 20 Metal).

Protihlukové izolace budou provedeny na všech vybraných trasách pro sání, přívod, odvod a výfuk vzduchu, která procházejí prostory s vyšší hladinou akustického tlaku. Jako vhodný materiál a technologie protihlukových izolací je uvažováno se systémem Isomat (minerální plst' v rohožích – tl. 40mm a 60mm, montáž samolepící trny bez oplechování).



Přesný rozsah izolací je patrný z výkazu výměr. Umístění použitých izolací je patrný z výkresové dokumentace.

10.8 Nátěry

Nátěry budou opatřeny nepozinkované atypické podpěry, závěsy a VZT potrubí nezaizolované a mimo podhledy.

11 Závěr

Tato dokumentace byla zpracována v souladu se závaznými předpisy, normami a nařízeními, v souladu s požárně-bezpečnostním řešením stavby, na základě zadávacích podkladů a zadání GP, a podle průběžných připomínek a požadavků zástupce investora při koordinačních schůzkách.

Dokumentace obsahuje všechny náležitosti předepsané vyhláškou o dokumentaci staveb. Při zpracování projektové dokumentace byly dodrženy všechny uvedené normy a směrnice.

Již ve fázi zpracování nabídky je třeba počítat s tím, že veškerá zařízení musí být předána investorovi v provozuschopném stavu a musí beze zbytku plnit všechny funkce navržené v projektu. Pro dodavatele zařízení z toho plyne nutnost vykonat, kromě dodávky a montáže vlastního zařízení, také průběžnou kontrolu a případnou kompletaci všech navazujících a doplňujících profesí, prováděných jinými organizacemi tak, aby všechny části zařízení plnily beze zbytku své funkce, garantované jednotlivými výrobci strojů a zařízení, a aby zařízení jako celek plnilo beze zbytku všechny funkce navržené v projektu. Dodavatel musí všechna zařízení řádně uvést do provozu a vypracovat potřebné provozní řády (zkušebního i trvalého provozu) a návody na údržbu a plány údržby a servisu.

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 určitou disproporci mezi výkresovou částí, specifikací a technickou zprávou, je nutno při stanovení ceny vždy počítat s takovou variantou, za kterou dodavatel vzhledem ke své fundovanosti a odbornosti vezme plné garance ve vztahu k požadovanému výsledku, v tomto případě je povinen v ceně počítat s nápravou tohoto řešení a eventuálně investora na tuto skutečnost upozornit.

Před zahájením dodávek a montáží je nutno provést kontrolu, zda stav na stavbě odpovídá projektové dokumentaci. Bez této kontroly není možno brát záruky za škody vzniklé vynecháním této kontroly. Tato dokumentace nenahrazuje dodavatelskou dokumentaci. Každý dodavatel si musí upravit a zkontrolovat projekt dle vlastních zvyklostí a provést specifikaci montážní v rámci vlastní přípravy. V případě použití projektu k jiným účelům nebere zpracovatel jakékoli záruky na případné škody vzniklé jeho využitím k účelu, pro který nebyl zpracován.

Vypracovala: Mgr. Michaela Melichar

12 Přílohy technické zprávy – tabulková část

12.1 Tabulka zařízení

- Přehled vzduchových výkonů, bilance – tabulka místností
- Přehled instalovaných energií – tabulka výkonů