

A. TECHNICKÁ ZPRÁVA

k projektové dokumentaci větrání vybraných učeben v objektu Střední školy Horažďovice, Blatenská 313. Pro zpracování této části projektové dokumentace byly použity následující materiály: konzultace se zástupcem investor, místní šetření, příslušné normy a předpisy pro projektování VZT (zejména Vyhl. MZd č. 272/2011 Sb., Vyhl. MZd č. 258/2000 Sb. a Vyhl. MZd č. 6/2003 Sb.) a projektové podklady navrhovaných zařízení.

Identifikační údaje

Název akce: 5.1b Energetické úspory Střední školy, Horažďovice, Blatenská 313 - vzduchotechnika

Investor: Střední škola Horažďovice, Blatenská 313, 341 01 Horažďovice

Projektant: Thermoluft KT s.r.o., Fr. Šumavského 867, Klatovy

Stupeň PD: Dokumentace pro provedení stavby

Tato projektová dokumentace má na základě zadání investora sloužit zároveň i k vyhledání dodavatele stavby. Z tohoto důvodu nejsou jmenovitě uvedeny konkrétní navržené výrobky (výrobce, obchodní označení) a tyto výrobky jsou pouze obecně charakterizovány technickými vlastnostmi a parametry. Vítězná dodavatelská firma musí zajistit dopracování prováděcí projektové dokumentace, které zohlední specifické vlastnosti a případné odlišnosti konkrétně použité systémové techniky konkrétního výrobce zařízení v souladu s návodem výrobce použitého zařízení.

VZDUCHOTECHNIKA

1. Podklady pro zpracování

- Stavební výkresy k územnímu a stavebnímu řízení
- Konzultace s generálním projektantem
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. - O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Zákon 258/2000 Sb. - O ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. – O podmínkách ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Publikace „Chyský, Hemzal a kol. – Větrání a klimatizace: Technický průvodce
- Projektové podklady jednotlivých vzduchotechnických zařízení
- ČSN 73 4108 - Šatny, umývárny a záchody
- ČSN 73 0872 - Ochrana staveb proti šíření požáru ve VZT zařízení
- Vyhl. 246/2001 Sb. MV o stanovení podmínek požární bezpečnosti (vyhl. o požární prevenci)
- Výpočtové podklady (klimatické podmínky, výpočtové teploty apod., ČSN EN 12 831)
- Metodický pokyn pro návrh větrání škol pro SC 5.1, PO5, OPŽP, Výzva č. 100

Větrání v prostoru učeben je navrženo tak, aby zajistilo nepřekročení max. povolení hranice koncentrace CO₂ v učebnách, tj. 1500 ppm CO₂.

Ostatní prostory v objektu, neřešené tímto projektem, jsou větrány přirozeně (stávající větrací zařízení, otevíratelná okna atd.).

Návrh projektanta respektuje „Metodický pokyn pro návrh větrání škol pro SC 5.1, PO5, OPŽP, Výzva č. 100“, kde je mimo jiné umožněno přirozené větrání v učebnách při rekonstrukci památkově

chráněných budov a vybavení učeben při vybavení učeben automatickým systémem měření koncentrace CO₂, který bude podporovat plnění vyhlášky č. 410/2005 v platném znění, resp. vyhlášky č. 268/2009 v platném znění. Tento požadavek je v rámci projektové dokumentace energetických opatření respektován popisem v této technické zprávě.

K monitorování koncentrace CO₂ v učebnách budou sloužit analyzátory (detektory) CO₂ se zvukovou signalizací. Při překročení koncentrace nad 1200 ppm zazní signál. Následně by mělo dojít k přirozenému vyvětrání místnosti okny.

Specifikace detekce výskytu CO₂

Detektor oxidu uhličitého s alarmem (zvukovou signalizací při překročení hodnoty CO₂ v místnosti 1200 ppm). Detektor s LED displejem bude zavěšen na zdi proti oknům ve výšce 1500 mm od podlahy v dosahu elektrické energie. Současně bude umět detektor snímat i vlhkost a teplotu v místnosti.

Technická specifikace detektoru pro výběrové řízení

- **Oxid uhličitý (CO₂):** - princip měření: dvoukanálový snímač NDIR s nízkým driftem
- Rozsah měření: min. 0–5000 ppm – Citlivost: ±70 ppm – Rozlišení: 1 ppm
- **Teplota:** - Rozsah měření: min. 0 - +50 °C – Citlivost: ± 0,3 °C – Rozlišení: 0,1 °C
- **Vlhkost:** - Rozsah měření: min. 5–95 % RH – Citlivost přístroje: ± 3 % - Rozlišení: 0,1 % RH
- **Napájení:** - Sít'ový adaptér 5 V, možnost trvalého napájení – možnost záložního akumulátoru 3,7 V; doba provozu min. 10 hod (při výpadku elektrické energie).

2. Úvod

Na základě výše uvedených podkladů řeší projekt následující vzduchotechnická zařízení:

Číslo zařízení	Místnost, účel zařízení	Charakter zařízení	Výměna vzduchu
Zařízení č. 1	Větrání tělocvičny 1.04 rekuperačními jednotkami se ZZT	Rovnotlaké větrání	$Q_{o,max} = Q_{p,max} = 1100 \text{ m}^3/\text{h}$
Zařízení č. 2	Větrání posilovny 1.12 rekuperační jednotkou se ZZT	Rovnotlaké větrání	$Q_{o,max} = Q_{p,max} = 550 \text{ m}^3/\text{h}$
Zařízení č. 3	Větrání učebny graf. designu 4.03 rekuperační jednotkou se ZZT	Rovnotlaké větrání	$Q_{o,trv} = Q_{p,trv} = 280 \text{ m}^3/\text{h}$ $Q_{o,navr} = Q_{p,navr} = 350 \text{ m}^3/\text{h}$
Zařízení č. 4	Větrání učebny aranžerie 4.05 rekuperační jednotkou se ZZT	Rovnotlaké větrání	$Q_{o,trv} = Q_{p,trv} = 300 \text{ m}^3/\text{h}$ $Q_{o,navr} = Q_{p,navr} = 390 \text{ m}^3/\text{h}$
Zařízení č. 5	Větrání učebny 4.03 rekuperační jednotkou se ZZT	Rovnotlaké větrání	$Q_{o,trv} = Q_{p,trv} = 300 \text{ m}^3/\text{h}$ $Q_{o,navr} = Q_{p,navr} = 390 \text{ m}^3/\text{h}$
Zařízení č. 6	Větrání ateliéru 4.04 rekuperační jednotkou se ZZT	Rovnotlaké větrání	$Q_{o,trv} = Q_{p,trv} = 300 \text{ m}^3/\text{h}$ $Q_{o,navr} = Q_{p,navr} = 390 \text{ m}^3/\text{h}$

3. Popis zařízení

Zařízení č. 1 – Větrání tělocvičny 1.04

Zařízení č. 2 – Větrání posilovny 1.12

Zařízení jsou celkově navržena jako rovnotlaká s nuceným přívodem filtrovaného čerstvého venkovního vzduchu a s nuceným odvodem znečištěného vzduchu s využitím rekuperace tepla z odváděného vzduchu.

Pro větrání je navržena rovnotlaká nástěnná kompaktní jednotka. Jednotka obsahuje rekuperační deskový výměník, ventilátory s tří otáčkovou regulací a integrované filtry vzduchu. Integrovaná regulace zajišťuje

tepelnou ochranu rekuperačního výměníku před zamrznutím omezením proudění na straně přiváděného vzduchu.

Vzhledem k vysoké účinnosti rekuperačního výměníku není přímo řešen dohřev větracího vzduchu. Vzduch se bude dohřívat ve větrané místnosti pomocí otopné soustavy.

Vzhledem ke skutečnosti, že je objekt památkově chráněn, je stanoven požadavek na umístění větrací jednotky v horní okenní tabuli oken (viz výkres B-10). Výfuk a sání vzduchu budou provedeny do volného prostoru integrovanou venkovní žaluzií. Na interiérové straně je zaústění provedeno pomocí krycí mřížky. Jednotku instalovat ve sklonu umožňující volný výtok kondenzátu do venkovního prostředí.

Jednotka bude řízena automaticky řízena pomocí prostorového čidla CO₂ s nastavitelnou úrovní koncentrace oxidu uhličitého. V prostoru tělocvičny je nutné zajistit jeho instalaci pod vhodný kryt, aby nemohlo dojít k jejímu mechanickému poškození, např. míčem (zajistí stavba), ale zároveň aby bylo zajištěno proudění vzduchu k ovladači a snímání koncentrace CO₂ pro regulaci. Umístění ovladače provést v koordinaci s profesí elektro.

Na sání VZT jednotek bude osazeno kouřové čidlo, které v případě detekce kouře odstaví tyto VZT jednotky z provozu.

Zařízení č. 3 – Větrání učebny grafického designu 4.03 (výkres B-08)

Zařízení č. 4 – Větrání aranžerie 4.05 (výkres B-08)

Zařízení č. 5 – Větrání učebny 4.03 (výkres B-09)

Zařízení č. 6 – Větrání ateliéru 4.04 (výkres B-09)

Zařízení je celkově navrženo jako rovnotlaké s nuceným přívodem filtrovaného čerstvého venkovního vzduchu a s nuceným odvodem znečištěného vzduchu s využitím rekuperace tepla z odváděného vzduchu.

Pro větrání je navržena pro každou řešenou místnost nástěnná rekuperační jednotka s rotačním výměníkem ZZT (viz výkresová část projektové dokumentace). Každá tato jednotka je kompaktní a obsahuje již dva ventilátory (pro odvod a přívod vzduchu), kapsové filtry F7 (na přívodu) a G3 (na odvodu), rotační rekuperátor s EC motorem. Jednotka bude, vzhledem k dispozičním parametrům objektu a (vzhledem k vysoké účinnosti ZZT) nízké předpokládané potřebě energie na dohřev vzduchu doplněna vestavěným elektrickým dohřívačem. V potrubí přívodu vzduchu do jednotky (e1) a v potrubí výfuku odpadního vzduchu (i2) budou osazeny těsné klapky se servopohony, která v případě odstavení VZT jednotky z provozu zabrání v zimních měsících jejímu promrzání. Ovladač VZT jednotky bude umístěn v každé učebně v blízkosti katedry.

Venkovní čerstvý vzduch bude nasáván přes střechu objektu – sání bude vždy společně pro dvojici zařízení provedeno přes střechu objektu přes šikmý potrubní kus opatřený mřížkou proti vniku ptactva a drobných hlodavců. Odpadní vzduch bude vyfukován vždy společně pro dvojici sousedních zařízení přes stoupací potrubí do volného prostředí přes střechu objektu výfukovou hlavicí (viz výkresová část projektové dokumentace). Minimální vzdálenost mezi sáním a výfukem je 1,5 m. Veškerá stoupací potrubí, vyústěná nad střechu objektu je nutné opatřit v prostupu střechou voděvzdorným prostupem (lem “sukýnka“ z pozinkovaného plechu, dotěsněný proti vodě). Ze stoupacích potrubí musí být proveden v nejnižším místě odvod kondenzátu (přes T-kus s odkapávačem) do nejbližšího kanalizačního potrubí. Dále je nutné napojit odvod kondenzátu z VZT jednotky na odpad. Z důvodu památkové ochrany řešeného objektu musí být vyústění sání a výfuku do volného prostředí vždy provedeno na straně střechy do dvora.

Přívod venkovního vzduchu a odvod odpadního vzduchu bude proveden potrubními tvarovkami, ohebnými zvukově izolačními hadicemi a potrubím typu „Spiro“. Potrubí čerstvého a odpadního vzduchu musí být v celé délce (tam, kde nebude provedeno izolační hadicí s parotěsnou vrstvou) parotěsně izolováno syntetickým kaučukem.

Množství přiváděného a odváděného vzduchu je patrné z výkresové dokumentace. Přívod vzduchu do místností učeben bude proveden přes textilní vyústky s kruhovým průřezem, které budou vedeny pod stropem. VZT jednotka bude obložena SDK obkladem – návrh a dodávka obkladu ze strany stavby. Na stranu odvodu vzduchu bude osazen potrubní tlumič hluku, který bude napojen pomocí ohebných

zvukově izolačních hadic o délce min. 0,75 m (z důvodu požadavku na útlum hluku) – volný konec odvodního potrubí bude v SDK obložení s VZT jednotkou. V SDK obkladu je nutno ponechat otvor odvodu vzduchu s min. průtočnou plochou 0,035 m² – tento otvor osadit mřížkou nebo jiným pohledovým prvkem.

Jednotka je dodávána s typovou vestavěnou digitální regulací, ke které je dodáván nástěnný digitální ovladač s možností ručního režimu nebo automatického týdenního programu, který bude instalován v prostoru katedry. Jednotka bude během doby provozu zajišťovat trvalé provětrávání prostor pro zajištění požadované hladiny CO₂ v pobytovém prostoru – k regulaci je nutno doplnit kompatibilní čidlo CO₂, které bude umístěno v potrubí odváděného vzduchu.

4. Přehled spotřeby energií

Q_v (m³/h) - množství vzduchu
 Q_T (kW) - požadovaný topný výkon
 Q_{EL} (W) - požadovaný elektrický příkon

Zařízení, přístroj		Q_v	Q_T	Q_{ch}	Q_{EL}
-----		-----	-----	-----	-----
1	Rekuperační jednotka s deskovým výměníkem	2x max. 550 m ³ /h	-	-	2x (230 V/50 Hz/420 W)
2	Rekuperační jednotka s deskovým výměníkem	max. 550 m ³ /h	-	-	230 V/50 Hz/420 W
3	Rekuperační jednotka s rotačním výměníkem ZZT	max. 350 m ³ /h	1,67	-	230 V/50 Hz/170 W 230 V/50 Hz/1,67 kW
4	Rekuperační jednotka s rotačním výměníkem ZZT	max. 390 m ³ /h	1,67	-	230 V/50 Hz/170 W 230 V/50 Hz/1,67 kW
5	Rekuperační jednotka s rotačním výměníkem ZZT	max. 390 m ³ /h	1,67	-	230 V/50 Hz/170 W 230 V/50 Hz/1,67 kW
6	Rekuperační jednotka s rotačním výměníkem ZZT	max. 390 m ³ /h	1,67	-	230 V/50 Hz/170 W 230 V/50 Hz/1,67 kW

5. Protipožární opatření

Projektant této projektové dokumentace prohlašuje, dle požadavku odstavce č. 2 §10 Vyhl. MV č. 246/2001 Sb., že vyhrazená požárně bezpečnostní zařízení jsou projektována v souladu s právními předpisy, normativními požadavky a průvodní dokumentací výrobce vyhrazeného požárně bezpečnostního zařízení, platnými v době vzniku projektu.

Před realizací je nutné, aby byl způsob větrání odsouhlasen orgánem požární ochrany a připomínky musí být respektovány při provedení stavby.

Smyslem opatření je zabránit případnému šíření požáru ve vzduchotechnickém zařízení do dalších požárních úseků a splnit nároky na ČSN 73 0872.

Všechna navržená zařízení jsou použita v souladu s jejich určením a v souladu s pokyny výrobce k jejich používání.

Všechny prostupy VZT potrubí požárně dělící konstrukcí o průřezu menším než 0,04 m² musí být požárně těsněny požárním systémem HILTI CP. Všechny prostupy VZT potrubí požárně dělící konstrukcí o průřezu větším než 0,04 m² musí být osazeny požárními klapkami. Požární klapky instalovat v souladu s pokyny výrobce klapky.

VZT systémy MUSÍ BÝT označeny tak, aby byl označen směr proudění vzduchu a bylo označeno, zda jde o výfuk nebo o sání.

Na sání VZT jednotek č. 1 a 2 bude osazeno kouřové čidlo, které v případě detekce kouře odstaví tyto VZT jednotky z provozu.

6. Hygienická opatření

V projektu jsou splněny požadavky hygienických předpisů a směrnic. Při navrhování VZT zařízení bylo dbáno zejména na dosažení bezpečného provozu instalovaných technologických zařízení, na dosažení pohody v pobytových zónách osob a na dosažení nízké hladiny hluku VZT zařízení. Vlastní VZT zařízení neprodukuje žádné škodliviny.

7. Požadavek na elektro, měření a regulaci

Požadavky na elektrický příkon jednotlivých elektrospotřebičů jsou vyčísleny v části 4. této technické zprávy. Větrání všech řešených místností bude řízeno automaticky dle měřené koncentrace CO₂ v prostoru.

Montáž regulace a s tím souvisejících příslušenství, stejně tak i uvedení jednotky do provozu, může provést pouze oprávněná servisní organizace.

8. Požadavek na stavbu

Zabezpečit dopracování prováděcí projektové dokumentace podle skutečně instalovaných výrobků. Koordinovat profese na stavbě.

Zabezpečit prostupy stěnami, stropem a střechou pro rozvod potrubí. Z důvodu památkové ochrany řešeného objektu musí být vyústění sání a výfuku zařízení 3 až 6 do volného prostředí vždy provedeno na straně střechy do dvora, zařízení č. 1 a 2 musí být umístěny v horní okenní tabuli oken. Umožnit osazení vzduchotechnické jednotky na stěnu. Umožnit instalaci textilních vyústek v prostoru učeben. Zajistit obklad instalovaných VZT zařízení. Zajistit mechanické zabezpečení čidla CO₂ v prostoru tělocvičny.

Umožnit svod kondenzátu od VZT jednotky a z paty stoupacího potrubí do nejbližšího vhodného odpadu. Koordinovat činnost profesí na stavbě.

Projektant vzduchotechniky doporučuje vzhledem k možné kolizi s ostatními rozvody, provést kompletně vzduchotechniku jako první a následně ostatní rozvody!

9. Obsluha, údržba, ostatní

Údržba – je nutné provádět pravidelnou kontrolu a údržbu VZT zařízení, zvláště pak strojových částí podle pokynů výrobců, obsažených v průvodní technické dokumentaci jednotlivých zařízení. Je třeba dbát na čistotu všech vzduchotechnických zařízení, zvláště pak motorů atd., aby nedocházelo k závadám na funkci zařízení. Je nezbytné provádět revize elektrických částí vzduchotechnického zařízení podle platných předpisů.

Obsluha – bude automatická, dle momentální potřeby (viz část 3. a 7. této technické zprávy). Vzduchotechniku využívat v míře dostatečné pro provoz objektu a požadovaný komfort prostředí, nikoli však zbytečně (vzhledem k energetické náročnosti vzduchotechnických zařízení).

V Klatovech, 25.10.2020

Jan Štětka