

OBSAH:

1. Úvod
2. Technické řešení
3. Popis zařízení
4. Nároky na energie
5. Požadavky na stavbu a návazné profese
6. Pokyny pro montáž
7. Požární ochrana
8. Pokyny pro obsluhu a údržbu
9. Komplexní zkoušky

1. ÚVOD

V rámci této dokumentace je řešen návrh zařízení pro větrání učeben gymnázia Brno, Slovanské náměstí 7.

Projekt je zpracován v rozsahu potřebném dokumentace pro provedení stavby.

Jedná se o soubor budov vysoké architektonické kvality realizovaný v meziválečném období, který je evidován jako kulturní památka. Předmětem památkové ochrany jsou průčelí objektu. Hlavní křídlo do **Slovanského náměstí** má čtyři nadzemní podlaží a podkroví, je zde hlavní vstup do budovy.

Boční křídlo do **Charvátské** má tři nadzemní podlaží, podkroví a jedno podzemní.

2. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Koncepce vzduchotechnických zařízení vychází ze stavební dispozice objektu a požadavků na mikroklima v jednotlivých místnostech dle způsobu jejich využití.

V tomto projektu je uvažováno s nuceným větráním všech učeben této školy a je zde navrženo rovnotlaké větrání s přívodem a odvodem vzduchu.

Vstupní údaje

Ve větraných místnostech je předpokládáno dodržení následujících parametrů mikroklimatu:

Vnitřní teplota	zimní období	$t_i = 20^{\circ}\text{C}$ (v místnostech s trvalým pobytem osob)
	letní období	$t_i =$ dle venkovní teploty

Výpočtová teplota	zimní období	$t_e = -12^{\circ}\text{C}$
venkov. vzduchu	letní období	$t_e = 32^{\circ}\text{C}$

Vlhkost vzduchu	není sledována
-----------------	----------------

Topné médium	elektická energie
pro ohřev vzduchu	

Minimální množství čerstvého vzduchu, základní výměny vzduchu :

Učebny	$20 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{osoba}$ – na žáka
	$50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{osoba}$ - učitel

Množství větracího vzduchu v jednotlivých prostorách je uvedeno ve výkresové dokumentaci.

Ostatní prostory jako hygienické zázemí, tělocvična, kuchyn, jídelna.... mají větrání stávající a projekt do těchto prostor nezasahuje

Hlučnost

Z hlediska hlučnosti jsou akceptovány požadavky Nařízení vlády č.272/2011 Sb., kde jsou stanoveny maximálně přípustné hladiny hluku ve vnitřních chráněných místnostech a venkovním prostoru.

Hladiny hluku – ve vnitřním chráněném prostoru stavby (učebny):

$$LA = 40 \text{ dB(A)}$$

-ve venkovním chráněném prostoru stavby:

$$LA = 50 \text{ dB(A)} \text{ denní doba}$$

$$LA = 40 \text{ dB(A)} \text{ noční doba}$$

Na sací i výtlačné straně větracích jednotek budou osazeny v potrubí tlumiče hluku nebo akustické hadice.. Hrdla jednotek budou vybavena pryžovými vložkami, které zabraňují přenosu vibrací do stavební konstrukce. Jednotky budou navrženy se sendvičovým pláštěm tak, aby hladiny hluku v okolním prostoru byly přijatelné.

3. POPIS ZAŘÍZENÍ

Větrání jednotlivých učeben bude rovnotlaké s nuceným přívodem a odvodem vzduchu decentralními větracími jednotkami s požadavkem na minimální hladinu akustického tlaku.

Navržené větrací jednotky se vyznačí vysokou účinností zpětného získávání tepla, velmi nízkou hlučností a nízkým instalovaným elektrickým příkonem.

Do všech učeben (kromě prostoru auly a kreslírny v podkroví) jsou navrženy parapetní jednotky umístěné přímo do interiéru v zadní části učebny. Tyto jednotky jsou sestaveny ze dvou montážních částí, kde ve spodní skříni jsou vestavěny pružně uložené EC motory, protiproudý výměník tepla (účinnost rekuperace 93%), výsuvný filtr přiváděného vzduchu, samotahové uzavírací klapky a skříň regulace. Bezodtoková vana kondenzátu je vyhřívána elektrickým článkem 200W s automatickým spínáním. V horní skříni jsou pak umístěny kulisové akustické tlumiče, stropní nastavitelné žaluzie tryskového přívodu vzduchu, filtr odsávaného vzduchu a vnější čidlo CO₂. Dále bude do jednotky umístěno kouřové čidlo, které při nasátí kouře z venkovního prostředí zařízení vypne a uzavře. Plášť jednotky je z lakovaného plechu – barva bílá, spodní skříň je sendvičové konstrukce s výplní těžkou minerální izolací s čelními otvíravými dveřmi. Vstupní a výstupní hrdlo je kruhové d280mm. Tyto hrdla jsou propojena s protidešťovými žaluziemi na fasádě. Potrubí bude akusticky chráněno, případně dle potřeby také tepelně a požárně.

Dimenzování zařízení :

počet žáků v učebně 30 + 1osoba vyučující

množství větracího vzduchu na 1.žáka – 20m³/h

množství větracího vzduchu na vyučujícího 50m³/h

celkové množství větracího vzduchu v učebně 650m³/h

Regulace jednotky :

- manuální nebo automatický režim

- plynulé řízení ventilátorů
- automatické ovládání klapky bypassu
- protimrazová ochrana rekuperačního výměníku
- spínání elektrického ohřívače
- možnost automatického provozu podle čidel CO₂
- možnost přednastavení min. A max. Dovolných otáček
- dotykový grafický displej
- týdenní program
- upozornění na výměnu filtrů
- vypnutí jednotky od kouřového čidla na sání

V učebně 216 v 2.NP objektu Charvátská bude umístěna kompaktní decentrální větrací jednotka v podstropním provedení s vysoce účinným rekuperačním výměníkem ZZTa tlumičem hluku s přímým napojením dvoukomorovým potrubím přímo na fasádu přes směšovací, uzavírací klapku. Protidešťová žaluzie bude kombinovaná pro sání i výfuk vzduchu. Dvojitě opláštěný z pozinkovaného plechu vyplněný tepelnou a zvukopohltivou izolací. Ve spodní části jednotky se nachází odnímatelný kryt pro údržbu a servisní práce.

V jednotce jsou energeticky úsporné radiální ventilátory v tichém provedení s vysoce účinnými EC motory. Na sání vzduchu filtr F7, na odvodu pak F5. Účinnost protiproudého výměníku ZZT je 83%. Do jednotky je doplněn elektrický ohřívač -3kW/400V. Speciální provedení, sofistikovaná regulace a kombinace klapek venkovního a odváděného vzduchu se servopohonem umožňuje regulovat průtok vzduchu (zabraňuje namrzání rekuperačního výměníku a reguluje teplotu přiváděného vzduchu, příp. Řídit jednotku od čidla CO₂).

Dimenzování zařízení :

počet žáků v učebně 30 + 1 osoba vyučující

množství větracího vzduchu na 1.žáka – 20m³/h

množství větracího vzduchu na vyučujícího 50m³/h

celkové množství větracího vzduchu v učebně 650m³/h

Regulace zajistí provoz jednotky bez vzniku kondenzátu

- manuální nebo automatický režim
- plynulé řízení jednotky
- automatické ovládání klapky bypassu
- protimrazová ochrana rekuperačního výměníku
- spínání elektrického ohřívače
- možnost automatického provozu podle čidel CO₂
- týdenní program
- vypnutí jednotky od kouřového čidla na sání

Větrání prostoru auly v přízení objektu Charvátská bude nucené rovnotlaké pomocí jednotky umístěné pod strop přilehlé chodby s externím elektrickým ohřívacem vzduchu umístěným do potrubí za jednotku. Jednotka je složena s ventilátorů s EC motory a proměnnými otáčkami, filtry M5 na přívodu i odtahu, deskového rekuperačního výměníku s účinností 92%, uzavíracích klapek na sání i odtahu, bypassové klapky a kompletní regulace vč. Čidla CO₂.

Sání čerstvého vzduchu a výfuk odpadního je přes žaluzie do fasády dvorní části budovy. Na tuto jednotku je napojen potrubní rozvod s tlumiči hluku. V prostoru auly bude v kruhovém provedení (bíla barva) Mezi prostorem auly a chodbou budou na potrubí umístěny požární klapky.

Dimenzování zařízení :

počet žáků v aule 60 + 2 osoby vyučující

množství větracího vzduchu na 1.žáka – 20m³/h

množství větracího vzduchu na vyučujícího 50m³/h

celkové množství větracího vzduchu v učebně 1300m³/h

Regulace jednotky :

- manuální nebo automatický režim
- plynulé řízení ventilátorem
- automatické ovládání klapky bypassu
- protimrazová ochrana rekuperačního výměníku
- spínání elektrického ohříváče
- možnost automatického provozu podle čidel CO₂
- vazba jednotky na požární klapky
- odpojení jednotky od kouřového čidla v sacím potrubí

Větrání prostoru kreslírny umístěné do podkrovní objektu bude rovnotlaké nucené s přívodem a odvodem vzduchu. Větrací jednotka v parapetním provedení bude umístěná do sousedního půdního prostoru na konzoli (dodávka stavby). Jednotka má dvojité plášť s tepelnou a hlukovou izolací, filtraci F7 na sání a F5 na odtahu, deskový protiproudý výměník (účinnost rekupera 92%), obtokové klapky a ventilátory s EC motory. Dále bude v jednotce elektrický ohříváč vzduchu – 4,5kW/400V. Jednotka je vybyvena plně propojeným řídicím systémem. Požadovaná teplota a množství vzduchu se nastavuje pomocí externího ovladače (umístěn na stěnu kreslírny), dále bude jednotka řízena dvěma čidly CO₂ (v každé místnosti jedno čidlo). Tato jednotka nasává čerstvý vzduch a vyfukuje vzduch odpadní přes žaluzie ve střeše budovy. Přívodní vzduch je veden potrubním rozvodem (kruhové potrubí s vyústkami do příslušných prostor. Odvod vzduchu bude pak na opačné straně prostoru rovněž kruhovým potrubím s vyústkami. Na všech hrdlech jednotky budou umístěny akustické hadice (zamezení šíření hluku potrubím). Mezi půdním prostorem a učebnou a také mezi jednotlivými učebnami budou umístěny na potrubí požární klapky.

Dimenzování zařízení :

počet žáků v učebně 31 + 1 osoba vyučující
množství větracího vzduchu na 1.žáka – 20m³/h
množství větracího vzduchu na vyučujícího 50m³/h
celkové množství větracího vzduchu v učebně 670m³/h

Regulace jednotky :

- manuální nebo automatický režim
- plynulé řízení ventilátorům
- automatické ovládání klapky bypassu
- protimrazová ochrana rekuperačního výměníku
- spínání elektrického ohříváče
- možnost automatického provozu podle čidel CO₂
- vazba jednotky na požární klapky

4. NÁROKY NA ENERGIE

- pro připojení zařízení na zdroj elektrické energie 400V, 50 Hz je třeba instalovaný příkon **cca 51,5kW**.

Spotřeby energií jsou pro jednotlivé VZT spotřebiče uvedeny ve specifikaci zařízení

5. POŽADAVKY NA STAVBU A NÁVAZNÉ PROFESE

Stavba - zajistí provedení prostupů pro VZT potrubí a jejich dozdivění po montáži (před zazdivěním je potrubí nutno obalit pružným materiálem .)
- provede zakrytí rozvodů potrubních (dle požadavku na interiér), v prostoru učeben akustická zástěna
- zajistí přístup k jednotce umístěné nad podhled
- zajistí nasávací a výfukové světlíky nad střechou budovy pro větrací jednotku pro kreslírnu)
- zajistí dopravní cesty pro zařízení VZT
- návrh, ale zejména provedení stavebních konstrukcí uvnitř budovy nesmí umožnit přenos hluku (např. od jednotek, ale i všech ostatních zdrojů hluku) vedením konstrukcí do chráněných vnitřních prostor stavby !! je třeba věnovat zvláště případům styku se sádkartonovými podhledy,

Elektro - provede připojení VZT spotřebičů na el. síť
- v součinnosti s M+R zabezpečí ovládání zařízení z větraných místností;
- zabezpečí umístění čidel, ovladačů vč. Jejich prokabelování
- zabezpečí vazbu na požární klapky a kouřová čidla

Zdravotechnika - zajistí odvod kondenzátu od chladičů jednotek na střeše objektu

6. POKYNY PRO MONTÁŽ

Před zahájením výroby a montáže vzduchotechnických rozvodů je třeba prověřit všechny potrubní trasy a zkontrolovat místo určené pro VZT elementy s ohledem na skutečné provedení stavby !!

- potrubí na závěsech podkládat gumou;
- klimajednotky podložit rýhovanou gumou;
- dohlédnout na obalení potrubí před zazděním Orsilem
- zkontrolovat přístup k požárním klapkám a ostatním elementům umístěným nad podhledy;
- ohyby ohebných hadic musí být plynulé, aby nedošlo k seškrčení průřezu potřebného pro průtok vzduchu, hadice kotvit objímkami tak, aby nedocházelo k prověšení !!
- v případě použití ohebných hadic mohou být hadice ve „volném“ prostoru, ale při průchodu stavební konstrukcí je třeba osadit do konstrukce pevné potrubí SPIRO a hadici napojit až za konstrukcí;
- dodržet přibližně rovnoměrné rozteče vyústek v potrubí, podélné osy vyústek jsou většinou v ose potrubí;
- izolace potrubí provést dle specifikace v rozsahu zakresleném ve výkresech;
- nátěry viditelných částí potrubí – barva bílá;
- dodržet vzdálenost příruby požární klapky od konstrukce, popř. klapku obalit požární izolací;
- před zadáním potrubí do výroby, je třeba vždy provést důslednou kontrolu tras potrubí a umístění zařízení vzhledem ke stavební konstrukci a ostatním profesím!!
- v případě zásadních změn trasy potrubí, či jiné změně zařízení konzultovat s projektantem;
- je nepřípustné zavěšovat jiné technologické zařízení (např. potrubí vytápění, vody, a pod.) na závěsy VZT, ani nelze tolerovat jeho pevný kontakt s VZT elementy (pláštěm jednotky....);

7. POŽÁRNÍ OCHRANA

Projekt VZT je zpracován v souladu s ČSN 73 0872 „Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením“.

- Při průchodu vzduchotechnického potrubí většího než 0,04 m² požárním předělem jsou u zařízení osazeny požární klapky.
- Na sání čerstvého vzduchu do jednotek je osazeno kouřové čidlo – při detekci kouře se vypíná ventilátor. (všechny jednotky kromě jednotky pro kreslírnu)

8. POKYNY PRO OBSLUHU A ÚDRŽBU

Ovládat vzduchotechnické zařízení, vč. všech návazných profesí, smějí jen osoby, které nabyly k tomu způsobilost školením a jsou prokazatelně seznámeny s předanou dokumentací.

Obsluha musí být zejména podrobně seznámena s provozními stavy zařízení, které by mohly znamenat nebezpečí vzniku havárie. Spouštění a zastavování jednotlivých vzduchotechnických zařízení se provádí centrálně, případně místně. Chod zařízení je na rozvaděčích signalizován.

Provoz vzduchotechnických zařízení je možný pouze tehdy, jsou-li zajištěny v dostatečném množství a kvalitě potřebné energie, tj. elektrický proud

Údržba :

- Čistit resp. vyměňovat filtrační vložky ve vzduchových filtrech
- Kontrolovat stav ložisek rotačních strojů a regulačních klapek
- Kontrolovat funkce elektroniky
- Kontrolovat pružné vložky a izolátory ventilátorů

9. KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY

Rozsah a náplň komplexních zkoušek dohodne investor s dodavatelem samostatnou smlouvou.

Obsahem KZ by mělo být zprovoznění zařízení na předem dohodnutou dobu (cca 48 h), přičemž je třeba prověřit zejména funkci motorů, časových spínačů, servopohonů a ovládacích tlačítek, návaznosti na M+R a reakci na povely z ŘS.

Komplexní zkoušky je možno realizovat po ukončené montáži všech návazných elementů zařízení