

TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB VZDUCHOTECHNIKA

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Obsah technické zprávy:

1. Úvod – výpis použitých norem a předpisů
2. Výchozí podklady
3. Požadavky na větrání a klimatizaci, klimatické podmínky místa stavby, výpočtové parametry venkovního vzduchu
4. Požadované mikroklimatické podmínky, minimální hygienické dávky čerstvého vzduchu
5. Údaje o škodlivinách
6. Provozní podmínky a provozní režim
7. Celkové uspořádání, popis a funkce zařízení
8. Bilance energií
9. Zásady ochrany zdraví a bezpečnosti práce při provozu zařízení
10. Ochrana životního prostředí, ochrana proti hluku a vibracím, požární opatření
11. Nároky na spolusouvisející profese
12. Požadavky na montáž a údržbu
13. Uvedení do provozu, zaregulování, komplexní zkoušky
14. Závěr

1. ÚVOD – VÝPIS POUŽITÝCH NOREM A PŘEDPISŮ

Projekt vzduchotechniky navrhuje nucené větrání a klimatizaci vybraných prostorů ZUŠ v Uherském Brodě.

Větrání bude zabezpečovat nucenou výměnu vzduchu v souladu s příslušnými hygienickými, zdravotnickými, bezpečnostními a protipožárními předpisy a normami platnými na území České republiky. Jedná se především o tyto obecně závazné normy:

- Nařízení vlády 361 z 12. 12. 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, 68/2010, 93/2012, 9/2013
- Nařízení vlády 148 z 15. 3. 2006 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací a 272/2011
- Vyhláška z 16. 12. 2002 uvedena ve Sb. č. 6/2003, kterou se stanoví hygienické limity fyzikálních, chemických a biologických ukazatelů na vnitřní prostředí pobytových prostorů staveb
- ČSN EN 15 665/Z1 – Požadavky na větrání obytných budov
- ČSN 73 0548 – Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
- ČSN 73 0542 – Tepelné technické vlastnosti stavebních materiálů a konstrukcí (2002)
- ČSN 12 7010 – Navrhování větracích a klimatizačních zařízení (1988)
- ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb (12/2000)
- ČSN 73 0872 – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení (01/1996)
- ČSN EN 378 – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla
- Nařízení evropské komise č. 1253/2014 o ekodesignu výrobků

Dokumentace je zpracována dle současných platných předpisů a norem, které odpovídají směrnici EU č. 1253/2014 o Ekodesignu platné od 1. 1. 2018.

2. VÝCHOZÍ PODKLADY

Výchozími podklady pro zpracování této dokumentace byly stavební výkresy (půdorysy a řezy stavební části), technologické podklady a konzultace se zpracovateli ostatních profesí. Do projektu byly zapracovány požadavky investora na větrání a klimatizaci jednotlivých místností.

3. POŽADAVKY NA VĚTRÁNÍ A KLIMATIZACI, KLIMATICKÉ PODMÍNKY MÍSTA STAVBY, VÝPOČTOVÉ PARAMETRY VENKOVNÍHO VZDUCHU

Navrhované nucené větrání vybraných místností zajistí výměnu vzduchu v prostoru dle hygienických předpisů a požadavků investora.

Klimatizace zajistí chlazení vybraných místností v letním období a možnost dotápění v zimním období (při obráceném toku chladiva – princip tepelného čerpadla).

Výpočtové stavy ovzduší:

Zimní výpočtové stavy :	teplota	-12 °C
	entalpie	-10 kJ.kg ⁻¹ s.v.
Letní výpočtové stavy :	teplota	+33 °C
	entalpie	+62 kJ.kg ⁻¹ s.v.
Součinitel znečištění atmosféry:		4

4. POŽADOVANÉ MIKROKLIMATICKÉ PODMÍNKY, MINIMÁLNÍ HYGIENICKÉ DÁVKY ČERSTVÉHO VZDUCHU

Ve větraných prostorech budou mikroklimatické podmínky stejné jako v okolních místnostech. Přírodní vzduch bude dohříván pouze na teplotu v místnosti.

V klimatizovaných místnostech budou mikroklimatické podmínky udržovány tak, aby byly zajištěny celoročně optimální teplotní podmínky.

Udržovaná teplota v klimatizovaných prostorech:

léto: $t_{il} = 24\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$

zima: $t_{iz} = 22\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$

Množství větraného vzduchu je dimenzováno tak, aby bylo zajištěno dostatečné provětrání všech prostorů při minimální dávce čerstvého vzduchu na osobu 30 m³/h.

5. ÚDAJE O ŠKODLIVINÁCH

Větrání bude zajišťovat nucenou výměnu vzduchu v prostorách, kde nebudou vznikat výpary škodlivého charakteru.

Klimatizace bude v letním období snižovat teplotu v klimatizovaných místnostech pomocí nástěnných jednotek. V zimním období bude možno využít klimatizaci na dotápění vnitřních prostorů (systém s tepelným čerpadlem).

6. PROVOZNÍ PODMÍNKY A PROVOZNÍ REŽIM

V projektu jsou použity tyto systémy větrání a klimatizace:

- Rekuperační větrání s přívodem a odvodem vzduchu
- přirozené větrání okny
- klimatizace pomocí klimatizačních split a multisplit systémů

7. CELKOVÉ USPOŘÁDÁNÍ, POPIS A FUNKCE ZAŘÍZENÍ

Seznam zařízení:

Zařízení č. 4 – Rekuperační větrání sálu A120 v budově A

Popis zařízení:

Zařízení č. 4 – Rekuperační větrání sálu A120 v budově A

Tento prostor bude větrán nuceným mírně rovnotlakým systémem s přívodem a odvodem vzduchu pomocí jedné větrací rekuperační jednotky. Větrací rekuperační jednotka bude umístěna na podlaže šatny a zázemí sálu m.č. A119.

Čerstvý venkovní vzduch bude do jednotky nasáván přes protidešťovou žaluzii na fasádě. V jednotce bude vzduch filtrován (kapsový filtr F7), projde rotačním rekuperátorem (předání části tepelné energie ze vzduchu odsávaného do vzduchu přívodního) – účinnost rekuperace 79 %. Dále vzduch projde přes přívodní ventilátor a elektrický ohřívač. Z větrací rekuperační jednotky bude upravený vzduch vyfukován do přívodního potrubí vedeného v sálu pod stropem. V tomto potrubí budou osazeny přívodní jednotky. Pomocí těchto výústek bude vzduch rovnoměrně rozváděn do sálu.

Odvod znehodnoceného vzduchu bude přes sací kus, vzduchotechnické potrubí do sací části větrací rekuperační jednotky. V jednotce bude odsávaný vzduch filtrován pomocí kapsového filtru (M5). Odsátý vzduch dále projde přes ventilátor, rotační rekuperátor, vzduchotechnické potrubí a protidešťovou žaluzii na fasádu objektu do volné atmosféry.

Celé přívodní potrubí a odsávací potrubí od venkovního prostoru po jednotku bude tepelně izolováno.

Pro snížení hluku budou v potrubí osazeny tlumiče hluku nebo zvukově izolované hadice.

Ovládání a řízení větrací rekuperační jednotky bude zajištěno pomocí systému MaR, který bude součástí dodávky vzduchotechniky. Pomocí ovládacího panelu s dotykovým ovládáním budou ovládány funkce související s provozem jednotky. Jedná se o tyto regulační funkce:

- regulace teploty přiváděného vzduchu (plynulá regulace elektrického ohřevu)
- regulace rekuperátoru
- regulace a ovládání ventilátorů
- ovládání regulačních klapek
- kontrola zanášení filtrů
- kontrola chodu ventilátorů
- signalizace poruch
- regulace bude umožňovat časové režimy
- možnost nočního vychlazování (freecooling)
- režim BOOST
- vzdálený ovladač umístěn dle požadavků uživatelů

Jmenovitý vzduchový výkon rekuperační jednotky: $V_p = 2\,000\text{ m}^3/\text{h}$
 $V_o = 2\,000\text{ m}^3/\text{h}$

Akce: **ZUŠ – KLIMATIZACE KABINETŮ A UČEBEN, VĚTRÁNÍ SÁLU,
MARIÁNSKÉ NÁM. 65, UHERSKÝ BROD**

Investor: Město Uherský Brod, Masarykovo nám. 100

Profese: VZDUCHOTECHNIKA

TECHNICKÁ ZPRÁVA VZT 02

Měření a regulace, ovládání zařízení

Rekuperační jednotka bude mít vlastní MaR.

Klimatizační systémy budou řízeny a regulovány pomocí automatické regulace, která bude součástí dodávky klimatizace. Samotné ovládání bude zajištěno přes dálkové infraovladače (součást dodávky klimatizace).

Tepelné a protipožární izolace, nátěry

Tepelně bude izolováno sací a výfukové vzduchotechnické potrubí v místech, kde by mohlo docházet ke kondenzaci (v trasách venkovní prostředí – klapky a celé přívodní potrubí).

Parametry materiálů izolací:

- tepelné šířka izolace 40 mm součinitel tepelné vodivosti 0,041 W/m²K

Vzduchotechnické potrubí včetně některých prvků (klapky, závěsy, atp.) bude natřeno syntetickým ochranným nátěrem, barevný odstín navrhne architekt.

8. BILANCE ENERGIÍ

Pro potřeby vzduchotechniky je nutno zajistit elektrickou energii. Elektrická energie je uvažována pro pohon elektromotorů ventilátorů, klimatizaci a prvků MaR.

Parametry jsou: napěťová soustava 3 + PE + N, 50 Hz, 400 V, 230 V TN-S

Instalovaný elektrický příkon pro jednotlivá zařízení:

Zařízení č. 4

Rekuperační jednotka

přívodní ventilátor

$N_i = 0,715 \text{ kW}/230 \text{ V-50 Hz}$

odsávací ventilátor

$N_i = 0,715 \text{ kW}/230 \text{ V-50 Hz}$

elektrický ohřívač

$N_i = 8,5 \text{ kW}/3 \times 400 \text{ V-50 Hz}$

Instalovaný elektrický příkon celkem:

$N_i = 38,446 \text{ kW}$ (z toho el. ohřev 8,5 kW)

9. ZÁSADY OCHRANY ZDRAVÍ A BEZPEČNOSTI PRÁCE PŘI PROVOZU ZAŘÍZENÍ

Vzduchotechnická zařízení, navržená v tomto projektu, jsou při provozu bezpečná a při běžném provozu nemůže dojít k ohrožení zdraví obsluhy. Při poruše zařízení je nutno zařízení vypnout a odpojit od elektrické sítě, aby nemohlo dojít k nežádoucímu zapnutí při opravě a výměně ventilátorů. Opravu a výměnu ventilátorů má zajišťovat odborná vzduchotechnická firma.

Klimatizační zařízení pracují rovněž bezpečně a při jejich provozu nemůže dojít k ohrožení zdraví obsluhy. Chladicím potrubím bude proudit ekologické chladivo R410a a R32 a jestliže je montáž provedena správně, nemůže docházet k úniku.

Vzduchotechnická zařízení a ostatní vzduchotechnické elementy může do provozu uvádět pouze pracovník s příslušnou kvalifikací. Před prvním uvedením do provozu je třeba zkontrolovat úplnost a čistotu jednotek, ventilátorů a ostatních vzduchotechnických prvků včetně kvality montáže. Před prvním spuštěním jednotek a ventilátorů musí být v souladu s ČSN 33 1500 provedena výchozí revize elektrického zařízení dle ČSN 33 2000-6-61.

10. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, OCHRANA PROTI HLUKU A VIBRACÍM, POŽÁRNÍ OPATŘENÍ

Vzduchotechnická zařízení jsou navržena tak, aby splňovala v celkovém součtu požadavky hygienických předpisů, týkajících se účinků hluku a přípustných hodnot škodlivin vedlých odpadním vzduchem.

Přípustné hodnoty hladiny hluku v interiéru pro obsluhované části jsou navrženy:

Hluk v chráněných vnitřních a venkovních prostorech staveb a chráněném venkovním prostoru:

Chráněné vnitřní prostory staveb:

Dle odst. 3 § 11 nařízení vlády č. 272/2011 je hygienický limit maximální hladiny akustického tlaku A stanoven součtem základní maximální hladiny akustického tlaku $A_{L_{Amax}} = 40$ dB a korekcí podle přílohy č. 2, která činí +5 dB. Maximální hodnota akustického tlaku je 45 dB(A).

Chráněné venkovní prostory staveb a chráněný venkovní prostor:

Dle odst. 3 § 12 se hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A stanoví ze součtu základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}} = 50$ dB a korekce přihlížející ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době dle přílohy č. 3 – korekce je 0 dB. Celkový hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}} = 50$ dB.

Navržená vzduchotechnická zařízení nepřesáhnou výše uvedené limity ekvivalentních hladin akustického tlaku.

Přípustné hodnoty hladiny hluku v interiéru pro obsluhované části jsou navrženy:

Hluk na pracovišti – vnitřní výrobní prostory:

Dle § 3 nařízení vlády č. 272/2011 je přípustný expoziční limit ustáleného a proměnného hluku při práci vyjádřen ekvivalentní hladinou akustického tlaku $L_{Aeq,8h} = 85$ dB. Dle odst. 3 tohoto paragrafu je pro pracoviště ve stavbách pro výrobu a skladování hygienický limit hluku, který nevzniká pracovní činností na těchto pracovištích, ale je způsoben větracím nebo vytápěcím zařízeními těchto pracovišť, vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku $A_{L_{Aeq}} = 70$ dB. Hodnota akustického tlaku navržených vzduchotechnických zařízení nepřesáhne výše uvedené limity ekvivalentních hladin akustického tlaku.

V projektu jsou navržena následující opatření, zajišťující snižování hluku a vibrací:

V potrubí vždy před a za vzduchotechnickou jednotkou jsou navrženy buď kulísové tlumiče hluku nebo zvukově izolované hadice.

Potrubí bude na ventilátory a větrací jednotku napojeno přes pružné tlumicí vložky.

Potrubí bude na závěsech podloženo tlumicí gumou.

Všechny prostupy vzduchotechnického potrubí stavebními konstrukcemi budou obloženy a dotěsněny izolací – dodávka stavby.

Vzduchotechnická zařízení jsou navržena ve smyslu požadavků ČSN 73 0872 – Ochrana sta Vzduchotechnické potrubí

Veškeré vzduchotechnické potrubí bude zhotoveno z pozinkovaného plechu, jehož tloušťka bude odpovídat vzduchotechnické skupině I (0,5 – 1,0 mm). Vzduchotechnické potrubí nebude sloužit pro vzduch teplejší než 85 °C a nebudou se v něm usazovat hořlavé látky technologického původu.

Prostupy vzduchotechnického potrubí požárně dělicími konstrukcemi požárních úseků budou zabezpečeny požárními klapkami kromě případů:

- a) když průřez prostupujícího potrubí má plochu nejvýše 40 000 mm² a vzájemná vzdálenost prostupů musí být nejméně 500 mm
- b) potrubí v posuzovaném požárním úseku je v celé délce chráněno a je chráněno i v místě prostupu požárně dělicí konstrukcí
- c) je jiným technickým opatřením či zařízením zajištěno, že nemůže dojít k šíření plamenů, tepla a zplodin hoření

V místě prostupu požárně dělicí konstrukcí bude vzduchotechnické zařízení z nehořlavých hmot, případná izolace tohoto zařízení bude do vzdálenosti L rovné alespoň druhé odmocnině plochy průřezu potrubí, nejméně však do vzdálenosti 500 mm. Do této vzdálenosti nesmí být na potrubí osazeny vyústky.

Vyústění vzduchotechnického potrubí vně objektu bude uspořádáno tak, aby se jím nemohl přenášet oheň nebo kouř do požárních úseků téhož objektu nebo do jiných objektů.

Otvory sání vzduchu budou vzdáleny vodorovně minimálně 1,5 m a svisle 3 m od požárně otevřených ploch obvodových stěn. Sání vzduchu bude zajištěno ve výšce minimálně 1 m nad rovinu střešního pláště. Vyústky vzduchotechnického potrubí budou provedeny z kovového materiálu.

Ochrana proti statické elektřině

Ochrana kovových konstrukcí proti úderu blesku musí být provedena odbornou firmou v souladu s ČSN EN 36405. Ochrana kovových zařízení a potrubních rozvodů proti působení statické elektřiny a proti nebezpečí úrazu elektrickým proudem bude provedena dle ČSN 33 2000-5-54 ochranným pospojováním a uvedením na společný potenciál objektu.

11. NÁROKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESI

Stavební úpravy:

- obložení a dotěsnění prostupů vzduchotechnického potrubí izolačními protiotřesovými hmotami v rámci zapravení
- upravení a zapravení otvorů, zakončených ve fasádě vzduchotechnickými žaluziemi
- stavební pomocné práce
- sádkartonové práce
- malba dotčených prostor
- zhotovení prostupů pro vzduchotechnické potrubí a jejich následné zapravení

Profese zdravotně technických instalací:

- odvod kondenzátu od vnitřních klimatizačních jednotek (přes sifonové uzávěry do kanalizace)

Silnoproud:

- připojení všech jednotek a ventilátorů na jištěné přívody
- spouštění a ovládání odsávacích ventilátorů dle předaných podkladů
- uzemnění všech vzduchotechnických elementů, potrubí a příslušenství

12. POŽADAVKY NA MONTÁŽ A ÚDRŽBU

Montáž vzduchotechnického zařízení smí být prováděna jen odbornými pracovníky a za předpokladu dodržování všech montážních a bezpečnostních předpisů.

Vzduchotechnické rozvody smontovat těsně a umístit na konzoly a závěsy dle požadavků montáže tak, aby maximální rozteč nepřesáhla 3 m.

Seřadit zařízení tak, aby jejich parametry odpovídaly výkonům uvedeným v seznamu zařízení tohoto projektu a na výkresech. Je třeba zajistit pravidelné čištění všech vzduchotechnických elementů (ventilátorů, klapek, výustek). Po montáži vzduchotechnických rozvodů se provede jejich vyčištění.

13. UVEDENÍ DO PROVOZU, ZAREGULOVÁNÍ, KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY

V rámci těchto činností bude provedeno:

- komplexní zaregulování množství vzduchu jednotlivých vzduchotechnických zařízení s protokolárním výstupem
- komplexní funkční vyzkoušení jednotlivých motorických a mechanických částí a celků vzduchotechnických zařízení s protokolárním výstupem
- orientační měření hluku včetně protokolárního výstupu
- komplexní zaškolení obsluhy včetně protokolárního výstupu
- komplexní zkoušky všech provozních stavů vzduchotechnických zařízení

Další činnosti a výstupy spojené s předávacím řízením jsou uvedeny v technické specifikaci jednotlivých dodavatelů vzduchotechniky.

14. ZÁVĚR

Navržené větrací a klimatizační systémy splňují nároky kladené na provoz budovy daného typu a charakteru.

Vzduchotechnická zařízení budou pracovat za předpokladu, že budou řádně dodána a namontována dle projektové dokumentace, podmínek výrobců a budou řádně vyzkoušena, vyregulována a ověřena ve zkušebním provozu. Veškeré práce a materiály použité při provedení prací musí odpovídat moderní praxi a celá instalace musí být plně v souladu s požadavky na větrání těchto prostorů.