

1. OBSAH

- 1.Obsah
- 2.Úvod
- 3.Základní koncepční řešení
- 4.Popis technického řešení
- 5.Nároky na energie
- 6.Protihluková a protitřesová opatření
- 7.Měření a regulace, protimrazová ochrana
- 8.Izolace, nátěry
- 9.Nároky na spolusouvisející profese
- 10.Protipožární opatření
- 11.Vliv na životní prostředí
- 12.Zásady provedení montáží vzduchotechnických potrubí a prvků
- 13.Závěr

2. ÚVOD

Předmětem řešení projektu je větrání a chlazení vybraných prostor rekonstruované učebny laboratoře chemie v Jihlavě tak, aby byla zajištěna pohoda prostředí a současně byly zajištěny předepsané hodnoty hygienického množství čerstvého vzduchu.

2.1. Podklady pro zpracování

Podkladem pro zpracování projektu, byly půdorysy a řezy stavební části objektu v měřítku 1:50, objednatelem zadané požadavky spolu s doplňujícími skutečnostmi z konzultačních a koordinačních jednání s generálním projektantem a zpracovateli ostatních profesí.

2.2. Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

místo	:	Jihlava
nadmořská výška	:	525 m n m
normální tlak vzduchu	:	9,89 kPa
výpočtová teplota vzduchu	- léto	+ 32°C
	zima	- 15°C
entalpie	- léto	54,1 kJ kg-1 s.v.

3. ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ

1. Stavební větrání

Stavební větrání bude zabezpečovat nucenou výměnu vzduchu v prostorách obytných, sociálního zázemí a provozně-technických místnostech v souladu s příslušnými hygienickými, zdravotnickými, bezpečnostními, protipožárními předpisy a normami platnými na území České republiky, přitom implicitní hodnoty údajů ve výpočtech dále uvažovaných, jakož i předmětné výpočtové metody jsou převzaty zejména z níže uvedených obecně závazných předpisů a norem :

- Nařízení vlády č. 361/2007 ze dne 12. prosince 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Nařízení vlády č. 272/2011 ze dne 24.8.2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

- ČSN EN 15240 Větrání budov - Energetická náročnost budov - Směrnice pro kontrolu klimatizačních systémů
- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
- ČSN 12 7010 - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení (1988)
- ČSN 06 0210 – Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění
- ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb
- ČSN 73 0872 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením (1996)
- Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru
- Nařízení vlády 178 / 2001 a 523/ 2002, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Nařízení vlády č. 272/2011 ze dne 24.8.2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška Ministerstva zdravotnictví o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných.
- Vyhláška Ministerstva zdravotnictví ze dne 9. března 2001, kterou se stanoví hygienické požadavky na prostory a provozy škol, předškolních zařízení a některých školních zařízení
- Vyhláška 410/2005 ze dne 4. října 2005, kterou se o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělání dětí a mladistvých.

2. Hygienické větrání

Hygienické větrání bude navrženo v úrovni nejméně hygienického minima ve smyslu výše uvedených obecně závazných předpisů. Přitom jako základní principy návrhu projektového řešení jsou přijaty následující podmínky:

- řízené letní odvlhčování a zimní dovlhčování vzduchu není uvažováno
- dochlazování je uvažováno v rámci výkonu vzt jednotky a není určeno k plnému pokrytí tepelných zátěží
- nejvyšší přípustná maximální hladina vnitřního hluku $L_{Amax} = 40 - 60$ dB(A) dle druhu provozu a účelu jednotlivých místností
- v řešeném objektu budou zajištěny tyto minimální výměny čerstvého vzduchu

Přívod čerstvého na 1 studenta	min.30m ³ /h (s ohledem na výkon digestoře je množství vzduchu 47m ³ /h)).
Digestoře chemicky odolné / EXE	Objemový průtok [m ³ /hod.] pro rychlost proudu v rovině okna 0,4 m/s:790 [m ³ /hod.] pro digestoř š. 1200 mm
Větrání laboratoří	min. 10x/h

3.2. Energetické zdroje

1. Tepelná energie, elektrická energie

Elektrická energie je uvažována pro pohon elektromotorů VZT zařízení.

- rozvodná soustava 3 + PEN, 50 Hz, 400V /230V
- ochrana před dotykovým napětím základní

4. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

4.1. Popis jednotlivých zařízení

Zařízení č. 1 – Větrání učebny chemické laboratoře m.č. 101 + váhovny m.č. 102 + skladu chemie m.č. 103

Pro nucené rovnotlaké větrání vybraných prostor byla zvolena centrální rekuperační jednotka umístěná na půdě, kdy se předpokládá, že v další etapě bude zhotovena i technická místnost. Prozatímně volně na půdě ve složení:

- přívodní a odběrný ventilátor (s frekvenčním měničem - dodávka VZT) 1000/1000m³/h
- filtrace F7
- deskový výměník (zpětný zisk tepla)
- by-pass na 100% vzduchu
- elektrický ohříváč
- přímý výparník
- regulační klapky

S ohledem na to, že obsluhované plochy jsou z části zařazeny, jako výbušné prostředí se zátěží kyselinami, je systém řešený jako více okruhový. Kdy prostory v níž není požadováno speciální prostředí budou nuceně větrány tím způsobem, že centrální VZT jednotka bude obsluhovat jak přívod čerstvého, tak odvod odpadního vzduchu. V případě prostoru učebny (m.č. 101) s lokálním požadavkem na provedení EXE a kyselinovzdorné úpravy, pak tento prostor řešíme systémem, kdy centrální vzt jednotka zajišťuje pouze přívod upraveného vzduchu a odvod je řešen podle provozních nároků buď digestoři, nebo v rámci sníženého větrání (10x/h) odvodními anemostaty samotnou centrální jednotkou. Odtah digestoře je pak řešen plastovým ventilátorem s potřebnou odolností, který je dodávkou společně s digestoři (dodávka stavby).

V rámci regulace systému je navržen systém regulátorů proměnlivého průtoku, které jsou schopny plynulého řízení přiváděného a odváděného vzduchu s ohledem na aktuální potřeby + regulátory konstantního průtoku.

Distribuci zajišťují přívodní a odvodní anemostaty + talířovými ventily. Rozvod je řešen kombinací čtyřhranného a kruhového Spiro pozinkovaného potrubí, které bude s ohledem na prostup přes EXE prostory důsledně uzemněno po celé délce. Pro svislý rozvod mezi patry se dále předpokládá využití stávajících komínových průduchů, jenž budou dle potřeby nově vyfrézovány a dočištěny, kdy v rámci půdního prostoru bude komín zcela demontován. Takto bude možné do vzniklých otvorů spouštět instalované potrubí.

Rozsah požárních a tepelných izolací viz. výkresová dokumentace.

S ohledem na rozmístění požárních úseků budou v rámci rozvodů osazeny požární klapky v kombinaci s požární izolací tak, aby byly dodrženy požárně bezpečnostní předpisy a požadavky.

Nasávání čerstvého vzduchu pro centrální jednotku je zajištěno ze střechy objektu přes nasávací hlavici (budník..bude rozhodnuto v rámci stavby) s proti dešťovou žaluzií. Odvod znehodnoceného vzduchu je pak řešen opět na střechu objektu přes výfukovou hlavici/ budník.

Regulace systému je řešena regulátory variabilního průtoku pro malé rychlosti ve standardu regulátorů LVC a TVR od firmy Trox s možností dálkového přenastavování průtočného množství s funkcí těsného uzavření.

Spouštění a ovládání zařízení zajišťuje profese MaR, který bude zabezpečovat všechny potřebné funkce:

- regulace teploty přiváděného vzduchu (elektrický ohříváč, přímý chladič)
- regulace otáček ventilátoru
- vzdálené ovládání
- hlídání zanesení filtrů
- ovládání zařízení
- signalizace poruchových stavů
- regulace přívodního a odvodního množství v učebně s ohledem na chod digestoří či provoz učebny

Popis funkce VZT jednotky s digestoři:

Spínání digestoře bude prováděno spínačem č. 2 (2xoddělený strojek + 1x krycí klapka). Na oddělené strojky bude přivedeno napájení ventilátoru digestoře a bez potenciálový okruh funkce „Override“ VZT jednotky.

Při zapnutí digestoře, dojde k aktivaci výše uvedené funkce ve VZT jednotce. Jednotka se přepne do přiřazeného provozního režimu s libovolně nastavitelným výkonem ventilátorů (oba ventilátory nezávisle a zvolenou teplotou).

Po dobu chodu digestoře je jednotka provozována v režimu „Override“. Po vypnutí digestoře se VZT jednotka automaticky vrací do výchozího stavu (nastavené provětrávání nebo časový program). Funkce „Override“ je aktivní i v případě, že je VZT jednotka v režimu „STAND-BY“.

Zařízení č. 2 - Digestoře - chemicky odolná + EXE provedení - m.č.101

V rámci učebny bude osazena speciální odsávací digestoř s požadovanou chemickou odolností (přesné požadavky specifikovány investorem) v EXE provedení (pouze odtah výbušných plynů v rámci samotné digestoře) ve standardu digestoře Verkon DSL 18, jenž splňuje veškeré nároky kladené předpokládaným provozem. Podrobný popis a konkrétní výbava digestoře viz specifikace. (dodávka stavby).

Odvod odpadního vzduchu je pak zajištěn speciálním ventilátorem osazeným v rámci samotné digestoře s výtlačkem znehodnoceného vzduchu nad střechu objektu přes výfukovou hlavici/budník (bude rozhodnuto v rámci stavby). Tento ventilátor opět splňuje požadavky na EXE provedení a chemickou odolnost. Přívod odváděného vzduchu je zajištěn zařízením č.1. Rozvod bude řešen plastovým chemicky odolným potrubím s EXE úpravou!

Zařízení č. 3, 4 - Větrání chemické skříně m.č.103

Pro podtlakové větrání skladovací skříně pro vybrané chemikálie bude použit odvětrávací nástavec TYP AO 12 jenž bude dodávkou spolu se skříní v rámci stavby. Profese VZT zajišťuje ne napojení odvod odpadního vzduchu pomocí kruhového Spiro potrubí s výtlačkem znehodnoceného vzduchu nad střechu objektu. Rozvod je opět veden v rámci původního komínového tělesa, jenž bude v rámci půdního prostoru zrušeno. Přesná poloha prostupu a vedení bude stanovena přímo na stavbě. Výfuk pak bude řešen hlavici nebo budníkem. (bude rozhodnuto v rámci stavby).

Zařízení č. 5.01 – Zdroj chladu pro VZT jednotku

Jako zdroj chladu/tepla pro VZT jednotku (zař.č. 1) byla zvolena jednotka typu SPLIT $Q_{ch}/Q_t = 8/10$ kW, která je umístěná na ocelové konstrukci (dodávka stavby) na střeše objektu. Jednotka bude v zimní úpravě respektive musí být schopna zimního provozu i při -15°C.

Spouštění a ovládání zařízení zajišťuje profese MaR: - ovládáno MaR VZT jednotky (zař.č.1).

5. NÁROKY NA ENERGIE

Nároky na energie pro jednotlivá zařízení jsou uvedeny v souhrnné tabulce, jež je přílohou této zprávy.

6. PROTIHLUKOVÁ A PROTITŘESOVÁ OPATŘENÍ

Maximální hladiny hluku vznikajícího provozem vzduchotechnického zařízení nepřekročí ve větráných místnostech, v místnostech s nimi sousedících, ani ve venkovním prostoru limitní hodnoty určené v souladu s Nařízením vlády 272/2011 Sb.

Pro splnění uvedených hlukových limitů jsou navržena následující protihluková opatření:

- tlumiče hluku instalovány před i za ventilátory a vzduchotechnickými jednotkami;
- tlumiče hluku instalovány do potrubí oddělující jednotlivé provoz;

- vzduchotechnické a klimatizační jednotky, ventilátory budou od potrubní sítě odděleny pružnými manžetami umožňující pohyb strojů min. 5 mm.
- koncové prvky umístěné v podhledu budou napojeny přes ohebné potrubí
- zařízení, která jsou zdrojem vibrací v souvislosti s jejich funkcí, budou instalována na izolátorech chvění, silentblocích apod;
- potrubí a vzduchovody budou zavěšeny pomocí systémových závěsů s pružným uložením (např.s gumovou výstelkou);
- prostupy VZT potrubí stavebními konstrukcemi je potrubí obloženo pružným materiálem;
- v místě prostupu potrubí stavební konstrukcí bude vzniklý prostor mezi vzduchovodem a stavební konstrukcí vyplněn minerální plstí, trvale pružným požárním tmelem apod ;

7. MĚŘENÍ A REGULACE, PROTIMRAZOVÁ OCHRANA

Navržené vzduchotechnické a klimatizační jednotky budou řízeny a regulovány samostatným systémem měření a regulace, který zajišťuje následující okruhy :

- ovládání chodu ventilátorů
- regulace teploty vzduchu řízením výkonu ohřivačů v zimním období
- regulace přímých výparníků
- dodávka ovládacích prvků pro řízení teploty a měření hodnot.
- signalizace bezporuchového chodu ventilátorů pomocí diferenčního snímače tlaku
- signalizace zanesení filtrů pomocí diferenčního snímače tlaku
- regulace výkonu ventilátorů
- poruchová signalizace
- zajištění současnosti chodů vybraných zařízení
- ovládání polohy regulačních klapek
- ovládání regulátorů variabilního průtoku
- napojení a ovládání požárních klapek

8. IZOLACE A NÁTĚRY

8.1. Izolace

Tepelné izolace

Tepelně budou izolovány úseky potrubí, ve kterém je dopravován vzduch o jiné teplotě, než je teplota okolí. Toto neplatí v těch případech, kdy se jedná o dopravu odpadního vzduchu, který již dále nebude používán pro potřeby sekundárního provětrávání či temperování pomocných místností či pro rekuperaci odpadního tepla, nebo nehrozí kondenzaci vodních par uvnitř potrubí.

- Proto se předpokládají následující typy tepelných izolací pro různé možnosti rozdílů teplot mezi okolím a dopravovaným vzduchem a dle umístění potrubí:
- parotěsná izolace na bázi kaučuku v místech nasávání čerstvého venkovního vzduchu vedeného uvnitř místnosti
- potrubí čerstvého a odpadního vzduchu (za rekuperačními výměníky) bude izolováno izolací o tloušťce zabraňující povrchové kondenzaci

- tepelná izolace na bázi minerální vlny o tl. 25-50 mm s hliníkovou folií nebo i s oplechováním hliníkovým nebo pozinkovaným ocelovým plechem

Požární izolace

Jako požární izolace je možno používat jen takové druhy izolací, které mají příslušné atesty pro požadovaný stupeň požární odolnosti. Obecně se předpokládá, že dodavatel pro požární izolace do odolnosti 30 minut použije izolace z minerální plsti s folií či oplechováním příslušné tloušťky (jak vlastní plsti, tak i oplechování) v případě izolací s požadavkem na vyšší odolnost použije atestovaný systém pro vedení vzduchu.

- protipožární izolace bude použita v tom případě, že vzduchotechnické potrubí určitým požárním úsekem prochází, aniž by do něho ústilo a osazení protipožárních klapek by bylo z prostorových důvodů nemožné nebo investičně či provozně neekonomické
- protipožární izolace bude použita i v těch případech, pokud není možno požární klapku osadit přímo do požárního předělu (z důvodu prostoru, rozměru klapky či obsluhovatelosti klapky). V tomto případě je tento úsek mezi požárním předělem a požární klapkou požárně izolován na požární odolnost odpovídající certifikované požární odolnosti listu klapky.

8.2. Nátěry

Nátěry budou provedeny u zařízení:

- klimatizační, větrací, odsávací jednotky - základní povrchová úprava od výrobce
- ventilátory - základní povrchová úprava od výrobce
- další interiérové podle zadání generálního projektanta

9. NÁROKY NA SPOLUSOUVISEJÍCÍ PROFESE

9.1. Stavební úpravy:

- otvory pro prostupy a drážky ve stěnách pro rozvody VZT
- obložení a dotěsnění prostupů VZT potrubí izolačními protiotřesovými popř. protipožárními hmotami v rámci zapravení
- stavební, výpomocné práce

9.2. Silnoproud:

- zapojení elektromotorů VZT zařízení a jejich ovládání

9.3. ZTI

- Odvod kondenzátu o zař. č. 1 + stupačky odvodního potrubí – napojeno na kanalizaci přes protizápachový uzávěr suchý!

10. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ

Do vzduchodvodů o větším průměru než stanovuje požární norma procházejících stavební konstrukcí ohraničující určitý požární úsek, budou vřazeny protipožární klapky, zabráňující v případě požáru v některém požárním úseku jeho šíření do dalších úseků nebo na celý objekt. V případech, kdy nebude protipožární klapku možno osadit do požárně dělící konstrukce, bude potrubí mezi touto konstrukcí a protipožární klapkou opatřeno izolací s požadovanou dobou odolnosti. V místech kde potrubí prochází požární konstrukcí a jeho průměr je

do 40000mm², ale jeho vzájemný odstup je menší je toto potrubí požárně zaizolováno tak, aby vzájemný odstup nechráněných rozvodů byl vzájemně min 500mm.

11. VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Vliv vzduchotechnických zařízení na životní prostředí se projeví především v oblasti hluku. Zařízení budou navržena tak, aby splňovala i v celkovém součtu požadavky nařízení vlády ze dne 24. srpna 2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací (Sbírka zákonů č. 272/2011).

Koncentrace škodlivin ve vyfukovaném vzduchu nepřekračují povolené hodnoty a neovlivní životní prostředí v okolí objektu.

12. Zásady provedení montáží vzduchotechnických potrubí a prvků

Montáž vzduchotechniky musí provádět odborně fundovaná firma, mající s montáží vzduchotechniky v zkušenosti a mající potřebné vybavení.

- Při montáži dodržovat podrobné pokyny pro montáž jednotlivých strojů a elementů přiložených v dodávce nebo uvedených v jednotlivých normách.
- Závěsy podpěry VZT jednotek a potrubí budou zhotoveny na montáži z dodaného materiálu.
- Přesné umístění jednotlivých závěsů určí vedoucí montér vzduchotechniky v roztečích takových, aby bylo zajištěno odpovídající uchycení potrubí.
- Vzduchovody na závěsech, podpěrách či konzolách budou podloženy pryží.
- Spoje vzduchovodů musí být dle ČSN 041010 při montáži vodivě spojeny pro ochranu před nebezpečným dotykovým napětím.
- Tlumicí vložky a pryžové izolátory budou překlenuty pružným vodivým spojem.
- Je nutno zajistit, aby vzduchovody v místech průchodu zdmi byly obaleny izolací, aby bylo zabráněno šíření vibrací.
- Před montáží jednotlivých dílů VZT je nutno odstranit z nich nečistoty.
- Při montáži protipožárních a regulačních klapek je nutno dbát na to, aby stěny těles klapky nebyly prohnuté a aby nebyla narušena jejich funkce.
- Při montáži potrubí jen nutno dbát zvláště u přívodu vzduchu, aby veškeré odbočky byly vybaveny dostatečnými a vhodnými prvky pro možnost zaregulování vzduchotechnické sítě (náběhové plechy, regulační klapky apod.). Tyto prvky pro zaregulování musí být přístupné i po zaizolování potrubí, a i po konečných stavebních úpravách.

13. ZÁVĚR

Navržené větrací a chladicí zařízení splňuje nároky kladené na provoz budovy daného typu a charakteru. Celoročně zabezpečuje v daných místnostech optimální pohodu prostředí.