

## **OBSAH**

1.	Úvod .....	3
2.	Základní údaje .....	3
3.	Popis zařízení .....	4
4.	Požadavky na navazující profese .....	5
5.	Řešení požární ochrany .....	7
6.	Ochrana proti hluku a vibracím .....	7
7.	Ochrana životního prostředí .....	7
8.	Bezpečnost práce .....	8
9.	Montážní a provozní předpisy .....	8
10.	Požadavky na uvedení do provozu .....	10

# **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

## **1. ÚVOD**

### **1.1 Rozsah projektu**

Tento projekt pro provádění stavby řeší vzduchotechniku pro laboratoř LVT v nové budovně CEETe (Centrum Energetických a Environmentálních Technologií – Explorer) v areálu VŠB – TUO v Ostravě. **Tento projekt se vztahuje pouze k provoznímu souboru PS 02.13.05 Vzduchotechnika pro LVT. Součástí tohoto projektu NENÍ řešení havarijního větrání LVT. Pro zbylé provozní soubory je nutno zpracovat samostatnou projektovou dokumentaci**

### **1.2 Podklady pro zpracování projektu vzduchotechniky**

Projekt byl zpracován na základě projektu pro stavební povolení, stavebních podkladů, požadavků zadavatele (VŠB – TUO).

### **1.3 Popis objektu a provozu**

Jedná se o laboratoř vodíkových technologií (m.č. 208) umístěnou ve východní části 2.NP objektu CEETe. Do místnosti je přístup z místnosti č. 209 Dozorovna LVT. Pro řešenou místnost m.č. 208 je navržena samostatná vzduchotechnická jednotka pro běžné větrání doplněná o chladicí jednotku přesné klimatizace.

## **2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

### **2.1 Účel zařízení**

Účelem VZT zařízení je, větrání místnosti, dle požadavků dané technologie a s jejím chodem související odvod tepelné zátěže.

### **2.2 Související předpisy**

Koncepce a řešení vzduchotechniky je zpracováno v souladu s následujícími předpisy:

- Nařízení komise (EU) č.1253/2014 – Nařízení, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign větracích jednotek;
- Nařízení vlády 361/2007 Sb. ve znění č. 41/2020, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci;
- Nařízení vlády 241/2018 Sb. kterým se mění nařízení vlády 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluků a vibrací;
- Vyhláška vlády 6/2003 Sb. - Vyhláška, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb;
- Vyhláška vlády 343/2009 Sb., kterou se mění vyhláška 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a dospělých;
- Vyhláška č. 405/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb.;
- Vyhláška vlády 193/2013 Sb. o kontrole klimatizačních systémů;

- Vyhláška ministerstva zdravotnictví č. 465/2016, kterou se mění vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění vyhlášky č. 343/2009 Sb.;
- ČSN EN ISO 16890-1 - Vzduchové filtry pro všeobecné větrání – Část 1: Technické specifikace, požadavky a klasifikační metody založené na účinnosti odlučování částic (ePM);
- ČSN EN 1505 Větrání budov - Kovové plechové potrubí a armatury pravoúhlého průřezu – Rozměry;
- ČSN EN 1506 Větrání budov - Kovové plechové potrubí a armatury kruhového průřezu – Rozměry;
- ČSN EN 1507 Větrání budov – Kovové plechové potrubí pravoúhlého průřezu – požadavky na pevnost a těsnost;
- ČSN EN 1886 Větrání budov - Potrubní prvky - Mechanické vlastnosti;
- ČSN EN 12236 Větrání budov - Závěsy a uložení potrubí - Požadavky na pevnost;
- ČSN 127010 Vzduchotechnická zařízení; Navrhování větracích a klimatizačních zařízení - Všeobecná ustanovení – změna Z1;
- ČSN EN 16798-3 Energetická náročnost budov - Větrání budov - Část 3: Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační zařízení (Moduly M5-1, M5-4)
- ČSN 730548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů;
- ČSN 730810 Požární bezpečnost staveb – společná ustanovení;
- ČSN 730872 Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením;

### **2.3 Výpočtové hodnoty venkovního vzduchu**

Zima:                      teplota  $t_e = -17,8\text{ °C}$ ;                      relativní vlhkost  $\varphi = 98\%$

Léto:                      teplota  $t_e = 32,3\text{ °C}$ ;                      entalpie  $h = 63,7\text{ kJ.kg}^{-1}$

Pokud bude stav venkovního vzduchu mimo výše definovanou oblast, nebudou dodrženy požadované stavy vnitřního prostředí. Tyto extrémní stavy jsou však málo četné a při průměrném zimním a letním počasí se předpokládá jejich minimální výskyt.

### **2.4 Výpočtové hodnoty vnitřního prostor**

Zima a léto:    V prostoru je specifikován požadavek na teplotu  $22\pm 2\text{ °C}$  s možností nastavení na  $18\text{ °C}$

## **3. POPIS ZAŘÍZENÍ**

### **3.1 Objekt PS 02.13.5**

#### **3.1.1 Zařízení č. 5 – Místnost 208 – větrání**

Zařízení je navrženo pro větrání místnosti 208, s požadavkem na 6-ti násobnou výměnou vzduchu v místnosti. V prostoru je dále specifikován požadavek na teplotu  $22\pm 2\text{ °C}$  s možností nastavení na  $18\text{ °C}$ . Tepelná zátěž od technologie je stanovena na 30kW. Dle objemu místnosti byl stanoven průtok na 1250 m<sup>3</sup>/h a bude tvořen 100% čerstvým vzduchem. Jednotka, při daném průtoku a maximálním rozdílu teplot přiváděného vzduchu vůči teplotě místnosti, bude schopna odvést pouze část tepelné zátěže a to 3,3kW. Zbývá část tepelné zátěže bude mařena z.č.6 viz bod 3.1.2. Zařízení č.5 bude umístěno ve strojovně 327 a bude se skládat z následujících částí. Na straně přívodního vzduchu jsou to filtr třídy filtrace ePM1-50%, deskový výměník zpětného získávání tepla, vodní ohříváč vzduchu, vodní chladič vzduchu s eliminátorem kapek, ventilátor v provedení s volným oběžným kolem

s EC motorem a volná komora pro osazení parního vlhčení. Na straně odváděného vzduchu filtr třídy filtrace ePM10-50%, ventilátor v provedení s volným oběžným kolem s EC motorem a deskový výměník zpětného získávání tepla. Všechna vzduchotechnická potrubí budou v nejbližší možné vzdálenosti od výstupu z jednotky osazena tlumiči hluku. Jejich přesná pozice je uvedena ve výkresové dokumentaci a specifikace ve výkazu výměr. Potrubí vedoucí do prostoru místnosti č. 208 v podlaze strojovny osazeny požárními klapkami, se servisem ve strojovně VZT m.č.327. Vzduch bude do místnosti distribuován přes čtyřhranné vyústky do kruhového potrubí, jejich počet a specifikace je uvedena ve výkresové dokumentaci a výkazu výměr.

### **3.1.2 Zařízení č. 6 – Místnost 208 – přesná klimatizace**

Pro odvod tepelné zátěže je navržena stacionární jednotka přesné klimatizace. Tepelná zátěž od technologie je stanovena na 30kW, přičemž z.č.5 je schopno odvést pouze část a to 3,3 kW. V prostoru je dále specifikován požadavek na teplotu 22+/-2°C s možností nastavení na 18°C. Tato jednotka bude osazena přímo v místnosti č.208, dle koordinace s technologií viz výkresová dokumentace. Tato jednotka bude v chladném období roku zajišťovat i vytápění místnosti. Přesná specifikace jednotky viz výkaz výměr. Jednotka bude osazena na 200mm instalačním podstavci (součást dodávky jednotky). Do jednotky bude vzduch nasáván ve spodní části čela jednotky přes mřížku a upravený vzduch bude vyfukován v horní části do VZT potrubí. Do místnosti bude přírodní vzduchu distribuován přes vyústky do čtyřhranného potrubí, jejich počet a specifikace je uvedena ve výkresové dokumentaci a výkazu výměr. Do jednotky bude přivedena jak topná tak i chladicí voda. Na požadavek projektanta chlazení nebude na chladícím výměníku osazen 3-cestný ventil.

## **4. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE**

Požadavky na ostatní profese jsou obsaženy v projektech těchto profesí a byly jim předány během zpracování projektové dokumentace.

### **4.1 Stavební řešení**

- provést prostupy pro VZT potrubí ve stavebních konstrukcích min. o 100 mm větší než je skutečný rozměr potrubí (na každé straně 50 mm);
- prostupy VZT potrubí přes fasádu objektu zabezpečit proti vniknutí vody, způsob provedení volit po dohodě s vedoucím montérem VZT;
- po montáži VZT provede stavba utěsnění a začištění všech prostupů VZT potrubí ve stavebních konstrukcích, (mezi potrubí a stavební konstrukci vždy vložit minerální vlnu, pak vzduchotěsně utěsnit);
- zajistit stěhovací trasu – na základě největšího rozměru;
- zajistit stavební výpomoc v průběhu montáže VZT dle pokynů šéfmontéra VZT;
- před zahájením montáže VZT zařízení musí být dodržena požadovaná stavební připravenost;

### **4.2 Vytápění a chlazení**

- výkony jednotlivých výměníků jsou uvedeny ve funkčních schématech zařízení;
- zajistit i při vypnutí nebo výpadku klimatizační jednotky provoz protimrazové ochrany na straně vody- cirkulace topné vody;
- zajistit přivedení médií k hrdlům VZT zařízení o následujících parametrech:

topná voda s konstantní celoroční teplotou  $t_w = 55^\circ\text{C}$ ;

chlazená voda  $t_w = 7^\circ\text{C}$  pro klimatizaci;

- do rozvodů medií nutno vsadit filtry;
- rozvody tepla a chladu nesmí být vedeny podél obslužných stran klimatizační jednotky, tzn., že nesmí být omezen přístup k ventilátorům, filtrům apod.;
- zabezpečit přístup k regulačním armaturám;
- kvalita vody do výměníků musí svým chemickým složením odpovídat parametrům, které stanovil výrobce výměníků;

#### **4.3 Zdravotechnika**

- odvedení vzniklého kondenzátu z VZT jednotek;
- přívod vody pro vyvíječe páry pro parní vlhčení;
- odvedení vzniklého kondenzátu z jednotek vlhčení;
- sifony nejsou součástí dodávky VZT;

#### **4.4 Elektroinstalace**

- zajistí silový přívod pro zařízení vzduchotechniky;
- všechna elektrická zařízení vzduchotechniky musí mít ochranu před nebezpečným dotykovým napětím a ochranu před nebezpečnými účinky statické elektřiny;
- zajistí kabelové propojení jednotky VZT, měřících, regulačních a řídicích prvků a požárních klapek;
- zajistí uzemnění VZT zařízení, provést vodivé propojení přes všechny pružné manžety.

#### **4.5 Měření a regulace – základní regulační okruhy**

##### regulace teploty vzduchu

- požadovaná teplota místnosti  $22 \pm 2^\circ\text{C}$  možnost nastavení na  $18^\circ\text{C}$
- regulace výkonu ohřivačů; regulace výkonu chladičů podle teploty;

##### regulace vlhkosti vzduchu

- vlhčení vzduchu - ovládání zvlhčovačů - elektrických vyvíječů páry;

##### regulace ventilátorů

- sledovat chod ventilátorů v klimatizační jednotce;
- revizní a servisní vypínače klimajednotek dodávkou MaR;

##### protimrazová ochrana

- na straně vzduchu;
- na straně vody;

##### sledování tlakových diferencí na filtrech

- 1. stupeň filtrace v jednotce vzduchotechniky;

##### regulace zpětného získávání tepla

- plynulá regulace obtoku deskového rekuperátoru (i letní provoz);
- protinámrazová ochrana na deskových rekuperátorech;

##### provoz klimatizace trvalý s možností přepnutí do tlumeného provozu;

signalizovat stav a poruchy zařízení;

další funkce ventilátorů;

ovládání regulačních klapek;

protipožární klapky

- ovládání požárních klapek;
- vypnutí vzduchotechnického zařízení v případě požáru;

## **5. ŘEŠENÍ POŽÁRNÍ OCHRANY**

Vzduchotechnické potrubí o světlem průřezu potrubí větším než 40000 mm<sup>2</sup> bude na rozhraní dvou požárních úseků opatřeno protipožární klapkou s odpovídající požární odolností nebo je při průchodu jiným požárním úsekem opatřeno protipožární izolací s odpovídající odolností danou legislativními požadavky. Požární klapky budou standardně v provedení se servopohonem s pružinou a termoelektrickým spouštěním čidlem.

Požární klapky instalované do vzduchotechnického potrubí budou napojeny a ovládány systémem MaR.

Ventilátory budou jištěny proti přehřátí.

## **6. OCHRANA PROTI HLUKU A VIBRACÍM**

Účelem protihlukových opatření je:

- omezit šíření hluku od ventilátorů potrubím do větraných místností na přípustné hodnoty;
- omezit šíření hluku a vibrací od VZT do stavební konstrukce;
- omezit šíření hluku od VZT do okolí budovy;

Hluk VZT jednotek bude eliminován tlumiči hluku v potrubí a použitím vhodných VZT elementů a tras VZT potrubí. Navržená protihluková opatření snižují vyzařovaný hluk tak, aby hodnoty hluku vyhověly nejvyšším přípustným max. hladinám hluku LA max. dle Nařízení vlády 241/2018 Sb. kterým se mění nařízení vlády 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluků a vibrací;

Ventilátory budou pružně uloženy pro zamezení přenosu chvění. Napojení vzduchovodů k samostatným ventilátorům je provedeno přes pružné vložky či spojky s pružným vyloženíem za účelem zamezení přenosu chvění.

Mezi potrubí a závěsy či podpěry bude vložen pryžový pás proti přenášení hluku a chvění do stavby, popřípadě bude pro závěsy použito vhodných kotvicích prvků s pružným vyloženíem. Potrubí v místě prostupů stavební konstrukcí bude obaleno tlumící tkaninou.

Tento projekt neřeší prostup hluku stavebními konstrukcemi.

## **7. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

Projektovaná zařízení splňují požadavky na ochranu životního prostředí. Při návrhu zařízení jsou aplikovány energeticky úsporné systémy. Zařízení jsou navržena tak, aby jejím provozem byl minimalizován vliv na všechny složky životního prostředí. Předpokládá se, že koncentrace látek obsažených v odsávané vzdušnině nepřekročí limity uvedené v příslušných předpisech. Veškeré odpady při montá-

ži a provozu budou shromažďovány, skladovány, tříděny a likvidovány dle obvyklých standardních postupů s ohledem na možnost recyklace.

## **8. BEZPEČNOST PRÁCE**

Při provozu VZT zařízení je nutno dodržovat všechny platné předpisy o Bezpečnosti práce, návody a normy výrobců k obsluze a údržbě jednotlivých elementů a dále zejména:

- kontrolu neporušenosti zemnění zařízení;
- dodržení platných norem a předpisů při opravách elektroinstalace;
- kontrolu ložisek a elektromotorů u strojů;
- do místnosti, kde je umístěn hlavní rozvaděč pro VZT zamezit přístup neškoleným osobám;
- manipulaci se zařízením mohou provádět pouze osoby k tomu určené, seznámené s požadavky bezpečnosti provozu;
- bude vypracován provozně-organizační řád, který stanoví zásady pohybu materiálu a chování osob v čistém prostoru a způsob provozování vzduchotechniky;
- provozní řád a předpisy nejsou součástí projektové dokumentace.

## **9. MONTÁŽNÍ A PROVOZNÍ PŘEDPISY**

### **Pokyny pro montáž a výrobu**

- montáž VZT potrubí v interiéru bude provedena z lehkého pomocného lešení.
- při montáži je třeba dodržovat podrobné pokyny pro montáž jednotlivých strojů a elementů přiložených k dodávce nebo uvedených v jednotlivých normách. Zvláště je třeba dbát na transport potrubí, aby nedošlo ke zkřivení rámu způsobující netěsnost.
- veškeré díly vzduchovodů s volnou přírubou budou upraveny na potřebnou délku dle situace na montáži.
- závěsy, případně podpěry potrubí budou zhotoveny při montáži z dodaného materiálu. Přesné umístění jednotlivých závěsů určí vedoucí montér VZT. Obvyklá rozteč mezi závěsy je do 3 m. Spoje vzduchovodů musí být při montáži vodivě spojeny pro ochranu před nebezpečným dotykovým napětím;
- pro vodivé spojení slouží min. 2 vějířovité podložky, uložené pod hlavu šroubu a pod matici na každém spoji. Tento spojovací materiál musí být pozinkován a je dodán společně se vzduchovody;
- nutno zajistit, aby tlumící vložky byly překlenuty pružným vodivým spojem v rámci dodávky elektro-montáže stavby;
- po úpravách, při kterých bylo použito svařování, nutno po důkladném očištění opravit nebo provést nátěry;
- před a po montáži klapky je nutné vyzkoušet jejich funkci;
- při odstraňování případných netěsností VZT elementů používat zdravotně nezávadný silikonový tmel;
- během montáže je nutno montážní prostor uklízet od prachu;
- mezi potrubí a závěsy je nutno vložit pryžový pás proti přenášení chvění a hluku do stavby;

- při výrobě vzduchovodů použít kvalitní pozinkovaný plech, vzduchovody uskladnit tak, aby nedošlo k jejich znečištění;
- při montáži nesmí být použito potrubí křivé nebo vrtulovité;
- před zprovozněním zařízení musí být celý systém VZT uzemněn (zajišťuje elektro);
- při montáži musí být dodrženy platné předpisy týkající se ochrany zdraví a bezpečnosti práce;
- závěsy a podpěry, které nejsou jinak antikorozně upraveny, natřít základní barvou s 1x emailováním;
- výškové kóty VZT potrubí ve výkresech jsou vztaženy k úrovni podlahy toho prostoru, ve kterém jsou vedeny;
- seznam strojů a zařízení neobsahuje drobný základní a pomocný materiál pro montážní práce a specifikace, které jsou součástí dodavatelské dokumentace;
- oblouky větších rozměrů (nad 500mm) budou opatřeny náběhovými plechy;
- odbočky jednotlivých větví budou opatřeny náběhovými plechy s aretací polohy;
- přechodové kusy budou zhotoveny při montáži zařízení až po důkladném zaměření prostoru;

### **Pokyny pro obsluhu**

Na každé směně musí být vyčleněna osoba, která bude prokazatelně seznámena s předanou dokumentací, s provozem a obsluhou VZT. Zároveň musí splňovat odborné předpoklady pro tuto činnost a zúčastní se již montáží a zkoušek.

#### **Pravidelně je třeba:**

- provádět prohlídky a kontroly funkce elektročástí (kontakty spínačů a stykačů, utažení svorek, stav izolace, apod.) podle platných předpisů a norem;
- o výsledcích prohlídek a kontrolách vést řádné záznamy a kontrolovat provádění přijatých opatření;

Za provozu nutno dodržovat provozní předpisy jednotlivých vzduchotechnických elementů předané uživateli současně s dodávkou.

### **Zabezpečení provozu**

Požadované parametry jednotlivých VZT zařízení budou dodrženy za předpokladu splnění následujících bodů:

- dodávka a montáž budou provedeny dle projektu, popřípadě podle jeho řádných dodatků;
- budou zabezpečeny všechny potřebné energie v dostatečném rozsahu a kvalitě;
- zařízení budou správně seřízena a zaregulována;
- zařízení budou provozována dle provozních předpisů a návodů dodavatelů;

Provozní řád a předpisy nejsou součástí projektové dokumentace.

### **Kontrola klimatizačních zařízení**

Rozsah, četnost a způsob provádění kontroly klimatizačních systémů je stanoven na základě vyhlášky 193/2013 Sb. - o kontrole klimatizačních systémů. Kontrola klimatizačního systému je doložena zprávou, dle přílohy č. 1 k této vyhlášce.



## **10. POŽADAVKY NA UVEDENÍ DO PROVOZU**

### **10.1 Individuální vyzkoušení**

Probíhá při instalaci jednotlivých komponent zařízení podle standardních postupů, návodů a doporučení výrobce. Individuálním vyzkoušením se prověřuje shoda dodávky (množství, typ, parametry, atd.) s projektovou dokumentací a odzkoušení funkce a správnosti montáže jednotlivých zařízení (správnost umístění, zapojení, směru otáčení u točivých strojů, měření elektrických parametrů, nastavení datových bodů u frekvenčních měničů, atd.).

Individuální vyzkoušení je doloženo zápisem z jednotlivých zkoušek a je důležitým podkladem při uvádění zařízení do provozu.

### **10.2 Uvedení zařízení do provozu**

Po ukončení individuálních zkoušek je dílo uváděno do provozu. Dílo je uváděno do provozu postupně v logicky navazujících krocích s ohledem na BOZP a ochranu životního prostředí.

### **10.3 Zaregulování**

Zaregulování je nastavení jednotlivých částí systému a systému jako celku na požadované parametry uvedené v projektové dokumentaci. Jednotlivé regulační prvky (regulátory, klapky, ventily, atd.) jsou nastaveny tak, aby bylo dosaženo projektovaných hodnot systému.

Měřenými hodnotami jsou standardně vzduchové bilance zařízení VZT, hydraulické parametry okruhů chlazení, atd.

Dokladem o provedeném zaregulování je „Zpráva o zaregulování“.

### **10.4 Komplexní vyzkoušení**

Komplexním vyzkoušením se prokazuje kvalita díla, schopnost trvalého a bezpečného provozu a schopnost stabilně a dlouhodobě dosahovat projektované parametry.

Komplexní vyzkoušení probíhá standardně po dobu 72 hodin. Po tuto dobu jsou v pravidelných intervalech snímány a zaznamenávány tzv. kritické parametry zařízení určené projektem (teploty, vlhkosti, tlaky, vzduchové výkony atd.) a je sledována jejich stabilita v čase.

V rámci komplexních zkoušek probíhají také simulace poruchových stavů, kterými se prověřuje správná odezva systému a jeho bezpečnost.

Dále probíhají testy ovládání, zapínání a vypínání zařízení, odolnosti systému vůči krátkodobým výpadkům napájení, přechod do tlumeného provozu a zpět atd.

Ke komplexnímu vyzkoušení jsou přizváni zástupci investora a obsluhy jednotlivých zařízení. V rámci komplexního vyzkoušení probíhá také zaškolování obsluhy.

Dokladem o provedení komplexního vyzkoušení je „Zpráva o komplexním vyzkoušení“.

Po dohodě s investorem lze rozšířit o testy volitelné jako např.: test regenerace, test osvětlení, test linearity proudění, zviditelnění a záznam směru proudění a další.

### **10.5 Přílohy**

Příloha č.1 - Technická specifikace jednotky