OBSAH

[1. Úvod 2](#_Toc100054070)

[1.1. Účel a funkce zařízení vzduchotechniky 2](#_Toc100054071)

[1.2. Výchozí podklady 2](#_Toc100054072)

[1.3. Použité předpisy a obecné technické normy – nejčastěji 2](#_Toc100054073)

[Použité předpisy a obecné technické normy – EU 3](#_Toc100054074)

[1.4. Výpočtové hodnoty klimatických poměrů 3](#_Toc100054075)

[1.5. Mikroklimatické podmínky, zadávací parametry a dimenzování 3](#_Toc100054076)

[1.5.1. Množství přiváděného vzduchu 3](#_Toc100054077)

[1.5.2. Množství odváděného vzduchu 4](#_Toc100054078)

[1.5.3. Hladina akustického tlaku pro jednotlivé prostory 4](#_Toc100054079)

[1.5.4. Obsazenost prostor 5](#_Toc100054080)

[1.5.5. Návrhové parametry vnitřního prostředí 5](#_Toc100054081)

[2. Návrh nového systému zajišťujícího větrání 5](#_Toc100054082)

[3. Popis společných prvků a opatření 13](#_Toc100054083)

[3.1. Vzduchotechnické potrubí 13](#_Toc100054084)

[3.2. Protihluková opatření 14](#_Toc100054085)

[3.3. Protipožární opatření 14](#_Toc100054086)

[3.4. Izolace a nátěry 14](#_Toc100054087)

[4. Pokyny pro montáž 14](#_Toc100054088)

[5. Pokyny pro obsluhu, údržbu, bezpečnost práce, zkoušky 15](#_Toc100054089)

[6. Vliv zařízení VZT na životní prostředí 16](#_Toc100054090)

[7. Závěr 16](#_Toc100054091)

Příloha č.1: Tabulka místností

Příloha č.2: Tabulka zařízení

Příloha č.3: Seznam požárních elementů

Příloha č.4: Seznam regulátorů průtoku

1. Úvod

* 1. Účel a funkce zařízení vzduchotechniky

Projektová dokumentace řeší zajištění mikroklimatických parametrů novostavby objektu SO 01 VĚDECKO-VÝZKUMNÉ CENTRUM - LERCO v Ostravě.

**Rozsah projektu:**

* objekt má pět nadzemních pater: severní část objektu

1.NP – PET / CT, mikroskop, kryobanka, technické prostory, MRI apod.,

2.NP – Prostory s UTZ 3, biotechnické laboratoře, lab. prostory a pracovny,

3.NP – PCR, laboratoře, pracovny apod.,

4.NP – Čisté prostory, laboratoře a pracovny.

* objekt má pět nadzemních pater: jižní část objektu

1.NP až 4.NP – Administrativní část a hygienické smyčky.

* 5.NP – Strojovny

Rozsah technologie vyžadující dopojení definován zákazníkem. Projekt je zpracován v rozsahu dokumentace pro provedení stavby.

* 1. Výchozí podklady

Výchozími podklady pro zpracování byly:

* stavební výkresy všech objektů v 3D modelu,
* technologické podklady ze dne 6.10.2021.

Dle nařízení komise (EU) č. 1253/2014 budou větrací jednotky provedeny podle požadavky na ekodesign větracích jednotek. Za provedení jednotky odpovídá konstruktér jednotky. Motory ventilátorů od výkonu 125W a motory ventilátoru s frekvenčním měničem s výkonem od 0,75 kW musí splňovat podmínku směrnice ErP účinnosti IE2 + FM a IE3.

* 1. Použité předpisy a obecné technické normy – nejčastěji
* Nařízení vlády č. 41/2020 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 246/2018 Sb., č. 32/2016 Sb., č. 9/2013 Sb., č. 93/2012 Sb., č. 68/2010 Sb., č. 111/2007 Sb. a 361/2007 Sb. o podm. ochrany zdraví při práci,
* Nařízení vlády č. 241/2018 Sb. ze dne 3. října, ve znění nařízení vlády č. 241/2018 Sb., 217/2016 Sb. A č. 97/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací,
* Nařízení vlády č. 268/2011 Sb. ze dne 6. září, kterým se mění nařízení vlády č. 23/2008 Sb., kterým se stanoví technické podmínky požární ochrany stavby,
* Vyhláška č. 323/2017 Sb. ze dne 26. září, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb. o technických pož. na stavby,
* ČSN 12 7010 - Vzduchotechnická zařízení. Navrhování větracích a klimatizačních zařízení,
* ČSN 13 3454 - Výkresy vzduchotechnických zařízení,
* ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty,
* ČSN 73 0810 - Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení,
* ČSN 73 0872 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením,
* ČSN EN 12 236 - Větrání budov - Závěsy a uložení potrubí - Požadavky na pevnost,
* ČSN EN 13 779 - Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy,
* ČSN EN 15 423 - Větrání budov - Protipožární opatření vzduchotechnických systémů,
* ČSN EN 1886 - Větrání budov - Potrubní prvky - Mechanické vlastnosti,
* ČSN EN ISO 14644-4 – čisté prostory,
* ČSN EN 12 128 - Biotechnologie - Laboratoře pro výzkum, vývoj a analýzu - Stupně zabezpečení mikrobiologických laboratoří, zóny rizika, prostory a technické požadavky na bezpečnost.

Použité předpisy a obecné technické normy – EU

[**Nařízení Komise (EU) č. 1253/2014**](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2014.337.01.0008.01.CES) **– požadavky pro rok 2018**

[**Nařízení Komise (EU) č. 2016/2281**](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2014.337.01.0008.01.CES)

* 1. Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

Místo : Ostrava

Nadmořská výška : 239 m.n.m.

Normální tlak vzduchu : 0,0987 MPa

Zimní výpočtová teplota : -17,8 °C dle ČSN 127010

Zimní výpočtová entalpie : -16,0 kJ/kg

Letní výpočtová teplota : 32,3 °

Letní výpočtová entalpie : 63,7 kJ/kg

Venkovní výpočtové parametry jsou zvoleny pro danou oblast dle ZMĚNY Z1 ČSN 12 7010 s ohledem na charakter a účel budovy s percentilem 98%, resp. 1%.

* 1. Mikroklimatické podmínky, zadávací parametry a dimenzování

Parametry interního mikroklima jsou dány hygienickými předpisy, směrnicemi, normami a požadavky investora s přihlédnutím na stávající stav.

* + 1. Množství přiváděného vzduchu

Množství přiváděného vzduchu: pro pracovní prostory dle NV č. 246/2018 Sb.

Pracovník – laboratoř/pracovna min. 50 m3/h – třída IIa

Pracovník - administrativa min. 25 m3/h – třída Ia (návrh 50 m3/h)

Výměna vzduchu v laboratořích: dle technologie / **min. dle počtu lidí** / ideově na 6,0 (tabulka zařízení – a výkonově na 8 x/h

**Legislativně držíme návrh na min. kubatury dle třídy práce** a počtu pracovníků. Jedná se o univerzální laboratoře, kdy byla provedena dohoda s ohledem na možnou variabilitu prostor dle možného (budoucího) osazení technologie s požadavkem na odtah na dimenzemi zařízení vzduchotechniky s 8-mi násobnou výměnou vzduchu.

Výměna vzduchu v čistých prostorech: dle ČSN EN ISO 14644-4

dle třídění B, C a D

Výměna vzduchu - 30 / 60 / 250 x/h

V RÁMCI ČISTÝCH PROTOR BUDE UDRŽOVÁNA PŘETLAKOVÁ TLAKOVÁ KASKÁDA – 0 / 10 / 20 Pa á zóna 10 Pa.

Pro validaci bude minimální přetlak mezi čistým prostorem a chodbou min 10Pa.

Výměna vzduchu v prostorech UTZ 3: dle třídění UTZ 3

Výměna vzduchu - 20 x/h

V RÁMCI ČISTÝCH PROTOR BUDE UDRŽOVÁNA TLAKOVÁ PODTLAKOVÁ KASKÁDA – 0 / 10 / 20 Pa á zóna 10 Pa.

Pro validaci bude minimální přetlak mezi prostorem UTZ3 a chodbou min 10Pa.

* + 1. Množství odváděného vzduchu

Hygienická zázemí objektu budou větrána podtlakově, množství vzduchu je dle dávky na zařizovací předmět.

**Pro pracovní prostory dle NV č. 41/2020 Sb.**

pisoár 25 m3/h

umyvadlo 30 m3/h

WC min. 50 m3/h

výlevka 100 m3/h

sprcha 150 m3/h

U prostor definovaných UTZ 1, 2 je udržován průtokový podtlak (není měření ani měřitelný).

U prostoru - zatřídění UTZ 3 je navržena tlaková kaskáda s zóna 10 Pa diference.

**Uvažovaná technologie a její požadavky na průtok:**

pisoár 25 m3/h

umyvadlo 30 m3/h

WC min. 50 m3/h

výlevka 100 m3/h

sprcha 150 m3/h

* + 1. Hladina akustického tlaku pro jednotlivé prostory

Uvažované akustické parametry: dle legislativy a doporučené hodnoty

Laboratoře, administrativa, pracovny 45-50 dB(A)

Čisté prostory, prostory UTZ 3 45-50 dB(A)

PET / CT / RTG / MR 45-50 dB(A)

Komunikační prostory 60 dB(A) – dle leg. není limit

Hygienická zázemí 60 dB(A)

Technické prostory 70 dB(A)

Externí akustické parametry byly předány (budou zohledněny v rámci zpracování akustické studie).

* + 1. Obsazenost prostor

**Obsazenost prostoru - dle stavební dispozice**.

* + 1. Návrhové parametry vnitřního prostředí

Místnost Léto Zima

Teplota °C Teplota °C

Laboratoře 26 ± 2,0°C zajišťuje profese Chl min. 20°C zajišťuje profese UT

PET / CT / RTG / MR 26 ± 2,0°C zajišťuje profese Chl min. 20°C zajišťuje profese UT

(PET / CT – LOW-DOSES)

Pracovny 26 ± 2,0°C zajišťuje profese Chl min. 20°C zajišťuje profese UT

Čisté prostory 26 ± 2,0°C zajišťuje profese **VZT** min. 20°C zajišťuje profese **VZT**

Prostory s UTZ 3 26 ± 2,0°C zajišťuje profese **VZT** min. 20°C zajišťuje profese **VZT**

Zbylé prostory bez úprav min. 18-20°C zajišťuje profese UT

Zbylé prostory - technické bez úprav min. 15-20°C zajišťuje profese UT

Na základě dohody se zadavatelem bude profese vzduchotechnika v souladu s legislativními požadavky upravovat vlhkostní parametry na min. hodnotu relativní vlhkosti v zimním období 30 % při 20°C (ve stavu, kdy není v provozu technologie – lokální odtahy).

Mikroklimatické parametry jsou dány uživatelem v tabulce s rozepsáním požadované teploty, přetlakem či podtlakem apod. Tento podklad je zásadní a bude brán jako závazné zadání mikroklimatický parametrů.

1. Návrh nového systému zajišťujícího větrání

Zařízení č. AHU 1 – Větrání laboratoří – I

Zařízení č. AHU 2 – Větrání laboratoří – II

Zařízení č. AHU 3 – Větrání laboratoří – III

Zařízení č. AHU 4 – Větrání laboratoří – IV

Pro zajištění mikroklimatických parametrů v prostorech laboratoří je navržena VZT jednotka se zpětným získáváním tepla pomocí deskového rekuperátoru, vodním ohřevem, vodním chlazením a parním zvlhčováním umístěná ve strojovně vzduchotechniky v úrovni 5.NP. Jednotka v hygienickém provedení.

**Profese VZT nepokrývá tepelné zisky.**

**Profese VZT nepokrývá tepelné ztráty.**

**Profese VZT upravuje vlhkostní parametry – RV min. 30% při 20°C.**

**Definice prostor – UTZ s nízkým nebezpeční – udržován mírný (průtokový podtlak – neměřený a neměřitelný).**

**Výměna vzduch: dle počtu lidí na hyg. minimum s možností navýšení na výměnu 8 x/h.**

**Systém větrání – mírně podtlakový (každý prostor definován separátními podmínkami) - bez měření tlakové diference (myšlen průtok vzduchu směřovaný do prostoru, kdy vzduch bude dotován z VZT jednotky větrající šatny).**

Skladba VZT jednotky: Interní provedení - hygienické

* pružné manžety,
* uzavírací klapky do exteriéru,
* filtry s třídou filtrace ePM10/65% (M5), ePM1/55% (F7),
* deskový výměník s obtokem pro ZZT s tepelnou účinností min. 74%,
* ventilátory s FM.
* vodní ohřívač TS 50/40°C,
* vodní chladič TS 8/14°C,
* parní vlhčení.

\*TS – teplotní spád

Vzduch bude z exteriéru nasáván přes proti-dešťový kryt. Venkovní vzduch bude VZT jednotkou filtrován, rekuperován, dohříván, chlazen, popř. zvlhčen. Upravený vzduch bude veden čtyřhranným pozinkovaným potrubím a SPIRO kruhovým potrubím. Jako distribuční elementy jsou navrženy vířivé anemostaty.

Odvod vzduchu bude z jednotlivých prostor pomocí potrubních vyústek, popř. anemostatů. Odváděný vzduch bude VZT jednotkou filtrován, rekuperován a vyfukován přes protidešťový kryt do exteriéru. Odváděný vzduch bude VZT jednotkou filtrován, rekuperován a vyfukován do exteriéru.

Sání vzduchu bude řešeno přes severozápadní fasády v úrovni 5.NP.

Výfuk vzduchu bude řešen přes jihovýchodní fasádu v úrovni 5.NP.

Regulace je součástí profese MaR:

Systém regulace => VZT jednotka bude regulována na tlak. Každé patro má VZT jednotka rozdělené dva přívody a dva odvody. Rozdělení rozvodů na patře je na východní a západní část. Všechny rozvody disponují regulátorem průtoku, který bude regulován na průtok. A patro jsou navrženy tedy dvě sestavy o dvou regulátorech průtoku.

Provozní stavy:

* **možné nastavit dle harmonogramu využití prostoru (hlavní režim), mimo provoz laboratoří budou regulátory nastaveny na minimum, popř. budou uzavřeny,**
* uživatel bude mít možnost přenastavení kubatury (základní výměnu vzduchu),
* na základě odvodních zařízení (digestoře, skříně na chemikálie, zákryty apod.) bude regulován přívod a odvod vzduchu tak, aby byly zajištěny požadované parametry dané uživatelem,

Větrání MR – integrováno do systému centrální VZT jednotky

Technologem byly definovány parametry prostoru, z tohoto důvodu byla navržena potrubní sestava – elektrický ohřívač, vodní chladič a parní zvlhčovač.

Tato sestava bude instalována pod stropem prostoru magnetické resonance.

Sestava je navržena jen pro místností MR a TEM, které mají specifické požadavky na prostředí.

Požadavky na profese byly předány v tabulce zařízení.

Zařízení č. AHU 5 – Větrání administrativní části

Pro zajištění mikroklimatických parametrů v prostorech administrativní části je navržena VZT jednotka se zpětným získáváním tepla pomocí rotačního rekuperátoru, vodním ohřevem, vodním chlazením a parním zvlhčováním umístěná ve strojovně vzduchotechniky v úrovni 5.NP.

**Profese VZT nepokrývá tepelné zisky.**

**Profese VZT nepokrývá tepelné ztráty.**

**Profese VZT upravuje vlhkostní parametry – RV min. 30% při 20°C.**

**Systém větrání – rovnotlaký.**

Skladba VZT jednotky: Interní provedení

* pružné manžety,
* uzavírací klapky do exteriéru,
* filtry s třídou filtrace ePM10/65% (M5), ePM1/55% (F7),
* rotační výměník s pro ZZT s tepelnou účinností min. 74% a přenosem vlhkosti min. 50%, vč. dodávky FM,
* ventilátory s FM.
* vodní ohřívač TS 50/40°C,
* vodní chladič TS 8/14°C,
* parní vlhčení.

\*TS – teplotní spád

Vzduch bude z exteriéru nasáván přes proti-dešťový kryt. Venkovní vzduch bude VZT jednotkou filtrován, rekuperován, dohříván, chlazen, popř. zvlhčen. Upravený vzduch bude veden čtyřhranným pozinkovaným potrubím a SPIRO kruhovým potrubím. Jako distribuční elementy jsou navrženy vířivé anemostaty.

Odvod vzduchu bude z jednotlivých prostor pomocí potrubních vyústek, popř. anemostatů. Odváděný vzduch bude VZT jednotkou filtrován, rekuperován a vyfukován přes protidešťový kryt do exteriéru. Odváděný vzduch bude VZT jednotkou filtrován, rekuperován a vyfukován do exteriéru.

Sání vzduchu bude řešeno přes severozápadní fasády v úrovni 5.NP.

Výfuk vzduchu bude řešen přes jihovýchodní fasádu v úrovni 5.NP.

Možnosti ovládání:

Provozní stavy:

* **možné nastavit dle harmonogramu využití prostoru,**
* **plný / útlumový režim.**

Zařízení č. AHU 6 – Větrání šaten

Pro zajištění mikroklimatických parametrů v prostorech šaten (vč. dotace vzduchu pro prostory s UTZ zatříděním) je navržena VZT jednotka se zpětným získáváním tepla pomocí deskového rekuperátoru a vodním ohřevem umístěná ve strojovně vzduchotechniky v úrovni 5.NP.

**Profese VZT nepokrývá tepelné zisky.**

**Profese VZT nepokrývá tepelné ztráty.**

**Profese VZT neupravuje vlhkostní parametry**

**Systém větrání – podtlakový v rámci hyg. zázemí, přetlakový v rámci prostoru mezi šatnami a laboratořemi.**

Skladba VZT jednotky: Interní provedení

* pružné manžety,
* uzavírací klapky do exteriéru,
* filtry s třídou filtrace ePM10/65% (M5),
* deskový výměník s obtokem pro ZZT s tepelnou účinností min. 74%,
* ventilátory s FM,
* vodní ohřívač TS 50/40°C,

\*TS – teplotní spád

Vzduch bude z exteriéru nasáván přes proti-dešťový kryt. Venkovní vzduch bude VZT jednotkou filtrován, rekuperován popř. dohříván. Upravený vzduch bude veden čtyřhranným pozinkovaným potrubím a SPIRO kruhovým potrubím. Jako distribuční elementy jsou navrženy vířivé anemostaty.

Odvod vzduchu bude z jednotlivých prostor pomocí potrubních vyústek, popř. anemostatů či talířových ventilů. Odváděný vzduch bude VZT jednotkou filtrován, rekuperován a vyfukován přes protidešťový kryt do exteriéru. Odváděný vzduch bude VZT jednotkou filtrován, rekuperován a vyfukován do exteriéru.

V každém patře budou osazeny regulátory průtoku pro přívod i odvod vzduchu !

Jednotka je navržena s ohledem na každé patro laboratoří s doplňkovou funkcí dotace odváděného vzduchu z laboratoří a udržování přetlaku mezi laboratořemi a zbylou částí objektu (přetlak myšlen průtokově, né s měřeným či měřitelným přetlaku).

Sání vzduchu bude řešeno přes severozápadní fasády v úrovni 5.NP.

Výfuk vzduchu bude řešen přes jihovýchodní fasádu v úrovni 5.NP.

Možnosti ovládání:

Provozní stavy:

* **možné nastavit dle harmonogramu využití prostoru,**
* **plný / útlumový režim,**
* **provoz je v každém patře plně navázán na chod a potřeby AHU jednotek celého bloku laboratoří !**

Zařízení č. AHU 7 – Větrání čistých prostor - ISO Class 7 + ISO Class 8 + ISO Class 5 + kontrolovaný prostor

Pro zajištění mikroklimatických parametrů pro čisté prostory s ISO Class 5 a navazující prostory je navržena VZT jednotka v hygienickém provedení osazená ve strojovně VZT v úrovni 5.NP.

Systém větrání: Rekuperační jednotky se 100% přívodem čerstvého vzduchu.

**Výměny vzduchu min. dle ČSN EN ISO 14 644.**

Třída filtrů …………………………………………………… EU 7, EU 9, HEPA 13 (v čistém prostoru)

Dodávka odvodních kanálů je součástí vestavby čistých prostor.

Relativní vlhkost vzduchu……………………………. Min. 30% pro teplotu 22°C

Hladiny hluku dB/A/……………………………………. 55

Třída prostředí……………………………………………. Čistý prostor 7, 8 , 5 + Kontrolovaný

**Přívodní část klimatizační jednotky: hygienické provedení**

* uzavírací klapka – klapka slouží k uzavírání přívodu venkovního - servopohon (dodávka MaR) je s havarijní funkcí pro automatické uzavření při výpadku zařízení,
* filtrační komora s 1° filtrace EU 5 – výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
* deskový rekuperátor,
* ventilátor s FM, FM dodá VZT,
* vodní ohřívač,
* vodní chladič (odvlhčování),
* vodní ohřívač,
* volná komora pro instalaci parního vlhčení,
* filtrační komora s 1° filtrace EU 9 – výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
* tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klima-jednotky do potrubního systému.

**Odvodní část klimatizační jednotky: hygienické provedení**

* tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klima-jednotky do potrubního systému,
* filtrační komora s 1° filtrace EU 5 – výměna při dvojnásobku tlakové ztráty čistého filtru,
* deskový rekuperátor,
* ventilátor s FM, FM dodá VZT,
* uzavírací klapka – klapka slouží k uzavírání přívodu venkovního - servopohon (dodávka MaR) je s havarijní funkcí pro automatické uzavření při výpadku zařízení,
* tlumící vložka – zamezuje přenosu chvění z klima-jednotky do potrubního systému.

Čerstvý vzduch je do vzduchotechnické jednotky přiváděn vzduchotechnickým potrubím. Sací potrubí je zakončeno sacím krytem na stěně strojovny v úrovni 5.NP. Po úpravě vzduchu vzduchotechnickou jednotkou je vzduch veden potrubím do větraných prostor. Do potrubí jsou osazeny kulisové tlumiče hluku. V přívodní části potrubního rozvodu bude osazen tlumič hluku v hygienickém provedení. Jako přívodní elementy jsou navřeny čisté nástavce a laminární stropy. Jako odvodní elementy jsou mřížky a perforované podlahy, které budou dodávkou vestavby ČP.

Odváděný vzduch bude VZT jednotkou rekuperován a vyfukován z objektu, přes fasádu objektu pomocí výfukového krytu v úrovni 5.NP.

Prostory budou odděleny dle zatřídění (dle ISO Class tříd na základě značení dle SUKL B, C, D…) a bude navržena tlaková kaskáda.

Do přívodního i odvodního potrubí budou osazeny regulátory průtoku – variabilní. Regulátory průtoku budou ovládány a napájeny profesí MaR. Přívod je regulován na průtok a odvod na tlak ! MaR zajistí regulaci – tlakovou kaskádu s 10-25 Pa (opt. 15Pa) na jednotlivé části kaskády + úpravy průtoků dle aktuálně využité technologie (digestoře – lokální odtahy). MaR dodá čidla tlaku, blokaci dveří, zajištění regulace na tlakovou kaskádu.

*Potrubí bude s třídou těsnosti B – (III).*

Zařízení č. AHU 8 – Větrání 3.NP – prostory se zatříděním UTZ 3

Pro zajištění mikroklimatických parametrů v prostorech se zatříděním UTZ 3 je navržena VZT jednotka se zpětným získáváním tepla pomocí glykolového okruhu, vodním ohřevem, vodním chlazením a parním zvlhčováním umístěná ve strojovně vzduchotechniky v úrovni 5.NP. Jednotka v hygienickém provedení.

**Profese VZT nepokrývá tepelné zisky.**

**Profese VZT nepokrývá tepelné ztráty.**

**Profese VZT upravuje vlhkostní parametry – RV min. 30% při 20°C.**

**Výměna vzduchu – 20x/h.**

**Zatřídění dle ČSN EN 12 128 – UTZ 3.**

Systém větrání – podtlakový – navržena tlaková kaskáda s min. pod tlakem 10 Pa a opt. 15 Pa á tlaková zóna. Veškeré potrubí bude s třídou těsnosti D !

Jako odvodní elementy jsou navrženy VZT anemostaty. Hepa filtr H14 je instalován ve VZT jednotce. potrubí Tento požadavek vychází z ČSN EN 12 128.

Dle ČSN EN 12 128:

* odvodní VZT jendotky část osazena filtry s třídou filtrace HEPA,
* bude osazen výstražný systém k detekci nepřijatelných změn tlaku vzduchu,
* popis čištění laboratoře – např. zaplnění plynem a následná kondenzace,
* popis zálohování (zda bude požadované).

Redundance technická není zákazníkem požadována (zdvojení vzduchotechnického zařízení).

Zařízení č. AHU 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10 – Parní vlhčení – parní vyvíječe pro VZT jednotky

Pro zajištění min. vlhkosti ve větracím vzduchu je navržena parní zvlhčování.

Vyvíječ zajišťuje min. vlhkostní vlhkost 30 % při 20°C.

**Jako zdroj vlhkosti pro VZT jednotky jsou navrženy odporové vyvíječe páry. Toto zařízení pracuje s demineralizovanou vodu a pomocí elektřiny vytváří hygienickou, velmi čistou a antibakteriální páru. Tato pára ve distribuována do VZT jednotky bude jemně (plošně) rozptylována. Zařízení disponuje automatickým systémem vč. proplachů a odvodu kalu. Profese ZTI zajistí dodávku vody pro úpravny vody a potrubní rozvod od úpravny vody po parní vyvíječe.**

Zařízení č. SF 1.001– Požární větrání schodiště – typ B

Zařízení č. SF 2.001– Požární větrání schodiště – typ B

Prostor CHÚC: typ B – SF 1.001

* typ B (bez garance přetlaku)
* výměna vzduchu min. 25 x/h.

Prostor CHÚC: typ A – SF 2.001

* typ A (bez garance přetlaku)
* výměna vzduchu min. 15 x/h.

Prostory CHÚC budou nuceně větrány pomocí přívodního ventilátoru osazeného na střeše objektu. Zařízení zajistí min. 25-ti (pro CHÚC typu B) / 15-ti (pro CHÚC typu A) násobnou výměnu vzduchu v případě požáru.

Přívod vzduchu bude do všech podlaží CHÚC. Odvod vzduchu z CHÚC bude přes výfuk střešní světlík (dodávka stavby) v nejvyšší části prostoru CHÚC.

**Klapky pro požární větrání (nejedná se o klapky na přívodní části SF 1 a SF 2):**

Při požáru se otevřou klapky (vybavené servo-pohony). Klapky budou zavřeny, při výpadku proudu či obdržení signálu se klapka otevře. Klapky jsou navrženy s havarijní funkcí – bez napětí otevřeno.

**Ventilátory:** Ventilátory budou napojeny na běžný a záložní zdroj. Ventilátory i klapky budou ovládány profesí EPS v součinnosti s profesí elektro.

Klapka na přívodu vč. servopohonu 230V (dodávka VZT).

Klapka na odvodiu vč. servopohonu 230V (dodávka stavby – světlíky).

**Požadavky na profese:**

* napájení ventilátorů zajistí profese Ele – dva nezávislé zdroje,
* odpojení napájení klapek zajistí profese Ele – nezálohovaný zdroj Ele,
* ovládání zařízení zajistí profese EPS,
* stavba dodá otevíratelné světlíky s čistou plochou – CHÚC typu A – 0,8 m2 a CHÚC typu B – 2,5 m2.

Zařízení č. EF 100.001– Havarijní odvětrání strojovny chlazení

Na základě požadavku je navrženo havarijní odvětrání chladiva ze části strojovny VZT, kde je osazena část chlazení. Vzduch bude odváděn potrubním ventilátorem s vyústěním na fasádu. Vzduch bude dotován z prostoru strojovny VZT.

Napájení a ovládání vč. ventilátoru a klapky se servo-pohonem 230V - pod napětím otevřeno. Ovládání na základě koncentrace chladiva vč. dodávky čidel.

**Profese VZT nepokrývá tepelné zisky.**

**Profese VZT nepokrývá tepelné ztráty.**

**Profese VZT neupravuje vlhkostní parametry.**

**Systém větrání – podtlakový.**

Zařízení č. EF 1–43.001 Napojení odtahů – technologické zařízení

V rámci objektu jsou navrženy digestoře, laminární boxy, zákryty, boxy pro uskladnění chemikálií apod. Pro všechny zařízení zajistí profese potrubní dopojení s odsazením zpětné klapky, tlumiče hluku, ventilátoru, tlumiče hluku a vyústění nad střechu objektu.

**Profese VZT nepokrývá tepelné zisky.**

**Profese VZT nepokrývá tepelné ztráty.**

**Profese VZT neupravuje vlhkostní parametry.**

**Systém větrání – podtlakový.**

Použitý materiál pro potrubní rozvody (pozink, tlustostěnné ocelové apod.).

Zařízení bude ovládáno přes profesi MaR s návazností na systém regulace. Primárně je uvažováno s dotací odváděného vzduchu pomocí centrální VZT jednotky, ale u prostor bez centrální vzduchotechniky se počítá s dotací pomocí oken.

**Bezpečnostní skříně: hořlaviny**

* Ex provedení,
* potrubí ocelové – Ex,
* chod 24 h/den,
* systém odvětrání je záměrně zdvojen (separátní rozvody, připojovací místa, ventilátory apod.) pro dvě možnosti uskladnění chemikálií – možnost A) kyseliny a louhy a možnost B) hořlaviny, kdy potrubní rozvody budou opatřeny samolepícím označením tak, aby nebylo možné napojení BS s kyselinami na BS s hořlavinami.

**Bezpečnostní skříně: kyseliny a louhy**

* Ex provedení,
* Ex, vybrané části v ocelové s lakováním,
* chod 24 h/den,
* systém odvětrání je záměrně zdvojen (separátní rozvody, připojovací místa, ventilátory apod.) pro dvě možnosti uskladnění chemikálií – možnost A) kyseliny a louhy a možnost B) hořlaviny, kdy potrubní rozvody budou opatřeny samolepícím označením tak, aby nebylo možné napojení BS s kyselinami na BS s hořlavinami.

**Bezpečnostní skříně: ostatní**

* Ex provedení,
* potrubí ocelové – Ex,
* chod 24 h/den.

**Odvody bez chemikálií a abraziv (bez Ex požadavku):**

* potrubí pozinkované,
* chod dle technologie,
* separátní odtahy.

**Digestoře (bez Ex požadavku):**

* bez Ex provedení,
* potrubí  ocelové s lakováním,
* chod dle technologie,
* separátní odtahy.

Zařízení č. ACC 1.001 Mikroskop – přesná klimatizace s vlhčením

**Profese VZT pokrývá tepelné zisky.**

**Profese VZT pokrývá tepelné ztráty.**

**Profese VZT upravuje vlhkostní parametry.**

Pro místnost mikroskopu je navržena jednotka přesné klimatizace.

Jednotka bude instalována v místnosti a bude pracovat s cirkulačním vzduchem.

Jednotka zajistí přesnou teplotu a vlhkost vzduchu v místnosti 22°C s RV 40-60% relativní vlhkost, dle zadání investora. Jednotka bude vzduch chlazen, ohříván a vlhčen.

VZT jednotka bude napojena na žádný rozvod VZT.

Zařízení č. EF 36–39.001 Odvětrání místnosti

V rámci objektu jsou technické místností, které je potřeba odvětrat nuceně.

V místnosti je instalován odvodní potrubní ventilátor. Znehodnocený vzduch je nasáván potrubní vyústkou, která je instalována do kruhového a čtyřhranného potrubí, vzduch je veden kruhovým Spiro potrubím přes tlumič hluku k ventilátoru a ventilátorem odváděn pryč z objektu. Pro výfuk vzduchu je instalována protidešťová žaluzie.

Pro přívod vzduchu je instalován přefuková sestava z exteriéru, která je ve složení protidešťová žaluzie regulační klapka se servopohonem a přívodní vyústka.

Zařízení č. ACC 2.001 chlazení serverovny.

**Profese VZT pokrývá tepelné zisky.**

Pro místnost serveru je navrženo chlazení s přímým výparem.

Venkovní jednotky budou instalovány na střeše objektu na ocelové konstrukci, která bude dodávkou stavby.

Vnitřní jednotky budou podstropní a s venkovní jednotkou budou propojeny Cu potrubí a komunikační kabeláží.

Chladící jednotky budou pokrývat tepelné zisky v místnosti a zajistí, že teplota nepřesáhne 25°C.

Každá vnitřní jednotka je propojena s vlastní venkovní kondenzační jednotkou, v případě výpadku bude stále 50% rezerva.

Jednotka pracuje s ekologicky nezávadným chladivem R32.

1. Popis společných prvků a opatření
   1. Vzduchotechnické potrubí

V objektu bude vzduch dopravován čtyřhranným ocelovým pozinkovaným potrubím a kruhovým SPIRO potrubím. Potrubí bude zavěšeno na závěsech s roztečí maximálně 3 m. Vzduchovody na závěsech, podpěrách či konzolách budou podloženy gumou. Veškeré odbočky, rozbočky a nástavce jsou opatřeny regulačními plechy umožňujícími vyregulování množství vzduchu v daném uzlu.

U lokálních odtahů bude využito pozinkované potrubí, tlusto-stěnného ocelového potrubí.

U spojů vzduchovodů musí být provedeno vodivé propojení, tlumící vložky budou překlenuty pružným vodivým spojením pro odvedení statického náboje.

Materiálové provedení potrubního rozvodu:

Prostory laboratoří: *Potrubí bude s třídou těsnosti B – (III).*

Čisté prostory: *Potrubí bude s třídou těsnosti B – (III) – v hygienickém provedení.*

Prostory s UTZ 3: *Potrubí bude s třídou těsnosti D.*

Prostory MR: *Nemagnetický materiál, např. PVC.*

* 1. Protihluková opatření

Budou provedena taková opatření, která zabrání šíření hluku do venkovního prostoru i do větraných prostor:

* potrubní rozvody budou od VZT soustrojí odděleny pryžovými vložkami,
* vzduchotechnické jednotky i potrubí na závěsech budou podloženy gumou,
* vřazení kulisových tlumičů hluku do potrubních rozvodů k zamezení šíření hluku od ventilátoru do interiéru i exteriéru,
* pro zabránění přenosu hluku do stěn bude potrubí v prostupu vždy obaleno minerální vatou,
* začištění omítky musí být provedeno tak, aby nemohlo dojít k přenosu vibrací,
* mezi nosnými rámy a vzduchotechnickými jednotkami bude osazena rýhovaná guma.
  1. Protipožární opatření

Vzduchotechnické zařízení bude provedeno v souladu s normou ČSN 73 0872. Rozdělení objektu na jednotlivé požární úseky je řešeno samostatným projektem požární ochrany.

**Požární klapky se servo-pohonem 230V – s bezpečnostní funkcí (bez napětí autonomně uzavřeno pružinou). V případě požáru bude profesí EPS odpojeno napájení.**

* 1. Izolace a nátěry

Tepelné izolace splňují jednak požadavky na úsporu tepla a jednak slouží k útlumu hluku vznikajícího provozem vzduchotechnických zařízení. V souladu s těmito požadavky je s přihlédnutím k hygienickým požadavkům navrženo provedení izolací dle výkresové dokumentace.

* potrubí mezi exteriérem a VZT jednotkou bude opatřeno kaučukovou izolací tl. 25 mm,
* potrubí vedené ve strojovně bude opatřeno akustickou izolací s AL polepem tl. 60 mm,
* vybrané části rozvodů vedené interiérem budou opatřeny kaučukovou izolací tl. 25 mm,
* vybrané části rozvodů vedené interiérem budou opatřeny akustickou izolací s AL polepem tl. 40 mm
* požární izolace je navržena s odolností 45 min.

Dodávka a provedení izolací je součástí profese vzduchotechnika.

1. Pokyny pro montáž

* při montáži budou dodrženy podrobné pokyny pro montáž jednotlivých zařízení a všech elementů přiložených v dodávce nebo uvedených v jednotlivých normách nebo technických požadavcích výrobce,
* před zahájením montážních prací je nutno provést vzájemnou koordinaci postupu prací všech profesí, aby v pozdějších fázích výstavby nedošlo ke kolizím profesí,
* montáž potrubí a tlumičů v prostoru strojoven vzduchotechniky bude prováděna s vynášením zatížení do podlahy strojovny.

1. Pokyny pro obsluhu, údržbu, bezpečnost práce, zkoušky

Vzhledem k charakteru zařízení je nutno provádět pravidelnou údržbu zařízení. Před zahájením provozu musí být prověřeno, že zařízení bylo namontováno bez nečistot, prachu a zbytků stavebního materiálu.

Do ostatní běžné údržby patří kontrola napětí řemenů, jejich napínání či výměna, kontrola, promazání a případná výměna ložisek, prohlídky a údržba regulačních klapek, kontrola funkce spínačů a stykačů, dotahování svorek, stav izolací apod.

O výsledcích všech prohlídek a kontrol musí být provedeny záznamy.

Všichni pracovníci musí dodržovat platné bezpečnostní předpisy a musí být pravidelně školeni.

Po dokončení montáže se provede individuální vyzkoušení zařízení, které ověřuje věcnou úplnost dodávky a montáže zařízení a spočívá v uvedení strojů do chodu buď naprázdno nebo se zatížení. Kontroluje se například správné umístění elementů v prostoru, určený smysl otáčení ventilátorů, provedení správného uchycení, pružné uložení, náplně mazadel, pohyblivost regulačních orgánů a jejich pohonů, přístupnost ovládacích prvků atd. Doporučujeme přítomnost budoucí obsluhy při provádění tohoto vyzkoušení.

V rámci přípravy ke komplexnímu vyzkoušení se provede uvedení do provozu jednotlivých skupin strojů ve vzájemných vazbách tak, aby bylo možno přistoupit ke komplexnímu vyzkoušení zařízení. Seřídí se vzduchové výkony koncových elementů rozvodu vzduchu a ventilátorů. V této fázi je vhodné zahájit zaučování budoucí obsluhy.

Před předáním uživateli se zařízení podrobí komplexním zkouškám. Doba komplexního vyzkoušení se dohodne mezi odběratelem a dodavatelem. Komplexními zkouškami se prokazuje správná funkce celého vzduchotechnického zařízení v součinnosti se všemi navazujícími profesemi. V této době je nutno dokončit zaučení obsluhy, která bude zařízení po převzetí odběratelem provozovat.

**Při zkouškách se prokazuje zejména:**

* jistota chodu zařízení,
* bezpečnost provozu,
* funkční spolehlivost,
* snadnost a plynulost ovládání zařízení.

**Věcná náplň komplexního vyzkoušení zahrnuje obvykle:**

* kontrolu, zda zařízení je schopno po dohodnutou dobu nepřetržitého bezporuchového provozu,
* ověření klidného chodu všech částí (ventilátory, klapky, pohony apod.),
* kontrolu všech ložisek,
* prověření funkce pružného uložení ventilátorů i vzduchovodů,
* kontrolu těsnosti rozvodů topné vody,
* prověření výkonů ohřívacího registru a chladících registrů,
* prověření funkcí automatické regulace (citlivost a rychlost regulačních elementů na změnu požadovaných parametrů, vazba mezi jednotlivými elementy – ventilátory, klapkami, kontrola čidel snímajících teploty a tlaky, porovnání naměřených a dálkově přenášených sledovaných hodnot, činnost všech regulačních orgánů atd.),
* prokázání dodržení ostatních parametrů daných výrobci použitých zařízení, případně dohodnutých mezi dodavatelem a odběratelem.

1. Vliv zařízení VZT na životní prostředí

VZT zařízení nemají žádný negativní vliv na životní prostředí.

1. Závěr

Dokumentace obsahuje všechny náležitosti předepsané vyhl. o dokumentaci staveb. Autor je připraven poskytnout veškerá potřebná vysvětlení.

Při zpracování projektové dokumentace byly dodrženy všechny uvedené normy a směrnice.

V Brně 12/2022 Ing. Zdeněk Říha

Tel.: +420 544 500 846