

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. Úvod

1. Rozsah projektu

Tento projekt pro stavební povolení řeší vzduchotechniku v nově budovaných měřících laboratořích ve 4.NP objektu.

2. Podklady pro zpracování projektu vzduchotechniky

Projekt byl zpracován na základě projektu skutečného provedení vzduchotechniky, stavebních podkladů a požadavků zadavatele.

3. Popis objektu a provozu

Jedná se o šestipodlažní stávající objekt univerzity. Stávající laboratoře se nacházejí ve 4.NP a jsou větrány stávajícím zařízením vzduchotechniky č. 3 a 4. Místnosti mají možnost větrání okny.

2. Základní údaje

4. Účel zařízení

Účelem VZT zařízení je zajištění požadovaných parametrů vzduchu v měřících laboratořích a strojovně vzduchotechniky.

5. Související předpisy

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

- Nařízení vlády 361/2007 Sb. ve znění č. 9/2013, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci;
- Nařízení vlády 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluků a vibrací;
- Vyhláška vlády 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb (změna 68/2010);
- Vyhláška vlády 193/2013 Sb. o kontrole klimatizačních systémů;
- Vyhláška ministerstva vnitra 87/2000 Sb., kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách
- ČSN EN 779 – filtry atmosférického vzduchu pro odlučování částic pro všeobecné větrání – stanovení filtračních parametrů;
- 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 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;
- ČSN EN 15251 Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky;

- ČSN 730548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů;
- ČSN 730872 Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením;

6. Výpočtové hodnoty venkovního vzduchu

Zima: teplota $t_e = -18\text{ }^{\circ}\text{C}$; relativní vlhkost $\varphi = 95\%$

Léto: teplota $t_e = 32\text{ }^{\circ}\text{C}$; entalpie $h = 60\text{ kJ.kg}^{-1}$

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.

7. Výpočtové hodnoty vnitřního prostor

Laboratoře 4.007a, 4.008a, 4.008b

teplota $t_i = 23 \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ relativní vlhkost 30÷60%

tlakové poměry - přetlak

třída čistoty vzduchu v prostoru nedefinována – filtrace vzduchu F9

Laboratoř 4.006a

teplota $t_i = 20 \div 25\text{ }^{\circ}\text{C}$; relativní vlhkost nedefinována

třída čistoty vzduchu v prostoru nedefinována

Strojovna 4.008c

teplota $t_i = 20 \div 35\text{ }^{\circ}\text{C}$; relativní vlhkost nedefinována

třída čistoty vzduchu v prostoru nedefinována

3. Popis zařízení

8. Zařízení č. 3 – stávající větrání

Laboratoř 4.006a bude větrána stávajícím zařízením vzduchotechniky č.3. V rámci úprav dispozice budou upraveny pouze rozvody v samotné laboratoři. Pro přívod vzduchu do místnosti bude navržena textilní výust'. Do centrálního rozvodu vedeného v instalační šachtě nebude zasahováno. Ve stávajícím potrubí jsou osazeny stávající požární klapky a stávající regulátory průtoku. Množství přiváděného vzduchu do laboratoře bude $1400\text{ m}^3/\text{h}$ v souladu s návrhovými hodnotami stávajícího zařízení.

9. Zařízení č. 4 – stávající větrání

Strojovna 4.008c bude větrána stávajícím zařízením vzduchotechniky č.4. V rámci úprav dispozice budou upraveny pouze rozvody vedené v samotných laboratořích. Do centrálního rozvodu vedeného v instalační šachtě nebude zasahováno. Ve stávajícím potrubí jsou osazeny stávající požární klapky a stávající regulátory průtoku. Část potrubí před požární klapkou bude izolováno požární izolací z kamenné vlny. Potrubí vedené v pohledu laboratoře bude izolováno kaučukovou izolací. Množství přiváděného vzduchu do laboratoře bude $2000\text{ m}^3/\text{h}$ v souladu s návrhovými hodnotami stávajícího zařízení.

10. Zařízení č. 30 – stávající požární větrání

V rámci umístění nových rozvodů vzduchotechniky bude zkráceno potrubí požárního větrání č.30 vedené pod stropem 5.NP a 4.NP v místnostech studijní expozice 4.100 a 5.100. Stávající vyústky budou přesunuty. Způsob distribuce vzduchu a počet vyústek bude zachován.

11. Zařízení č. 101 – technologické odsávání

V technické místnosti bude navržen odvod vzduchu zařízení č.101 na desetinásobnou výměnu vzduchu v místnosti. Část vzduchu bude odváděna u podlahy a část vzduchu u stropu. Dále bude potrubí vedeno pod stropem laboratoře. Dále bude potrubí a svislé potrubí procházející 5.NP požárně izolováno izolací z kamenné vlny. Ve venkovním prostředí bude vzduchotechnické potrubí

tepelně izolováno izolací z kaučuku. Tepelná izolace vedená ve venkovním prostředí bude oplechována. Na střeše objektu bude osazen odvodní ventilátor. Vzduch bude vyfukován přes výfukovou hlavici do venkovního prostředí.

Přívod vzduchu do technické místnosti bude podtlakem přes dveřní mřížky z laboratoře 4.006a.

12. Zařízení č. 102 – chlazení laboratoře 4.006a

Pro chlazení laboratoře bude navržena SPLIT jednotka. Vnitřní jednotky budou osazeny pod stropem místnosti. Venkovní kondenzační jednotka bude umístěna na střeše objektu. Jednotky budou propojeny potrubím chladiva a komunikačními kabely. Trasa potrubí chladiva bude souběžná s odvodním potrubím vzduchotechniky č. 101.

Chladicí jednotky v plném provozu budou přesahovat maximální rychlosti v pracovní oblasti požadované zadavatelem. Vzhledem ke geometrii prostoru, tepelným zátěžím a technickým možnostem není jiné řešení odvodu tepelné zátěže prostoru. Během technologických procesů může být na chladicích jednotkách nastaven tlumený režim s menším oběhovým množstvím vzduchu a následným dodržením rychlosti proudění vzduchu v pracovní oblasti.

4. Požadavky na navazující profese

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

13. 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 střechu 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;
- zhotovit ocelovou konstrukci na střechu objektu pro kondenzační jednotku, pro ventilátor; zajistit chodník kolem zařízení na střeše objektu;
- úprava vestavěného nábytku v místě nového potrubí v místnosti 5.100 - studijní expozice, demontáž a opětovná montáž vestavěného nábytku v místnosti 4.100 – studijní expozice;
- demontáž sádkartonového zákrytu potrubních tras v místnostech 4.006a, 4.007a, 4.007b, 4.008a, 4.008b, 4.008d;
- nový zákryt potrubí v místnosti 4.006a (potrubí pod stropem nad vstupními dveřmi, potrubí od podlahy);
- 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;

14. 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 $t_w = 80^\circ\text{C}$;
chlazená voda $t_w = 7^\circ\text{C}$ pro klimatizační jednotku na střeše, $t_w = 10^\circ\text{C}$ pro cirkulační jednotky ve 4.NP;
- do rozvodů médií 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;

15. Zdravotechnika

- odvedení vzniklého kondenzátu z VZT jednotek;

16. Elektroinstalace

- zajistí silový přívod pro zařízení vzduchotechniky, dodá a zapojí silové rozvaděče;
- 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.

17. Měření a regulace – základní regulační okruhy

Zařízení č. 3 – stávající větrání

- zařízení má stávající MaR;

Zařízení č. 4 – stávající větrání

- zařízení má stávající MaR;
- v rámci stavebních úprav dojde k posunu jedné požární klapky se servopohonem a stávajícího regulátoru průtoku;

Zařízení č. 30 - požární větrání

- zařízení má stávající MaR;

Zařízení 102 – chlazení laboratoře 4.006a

- zařízení bude mít autonomní regulaci;
- sledovat chod zařízení;
- signalizovat stav a poruchy zařízení;

18. EPS

- vypnutí vzduchotechnického zařízení v případě požáru;

5. Řešení požární ochrany

Vzduchotechnické potrubí o světlém průřezu potrubí větším než 40000 mm² bude na rozhraní dvou požárních úseků opatřeno protipožární klapkou s odpovídající požární odolností nebo je při průchodu jiným požárním úsekem opatřeno protipožární izolací se stejnou odolností. Nové požární klapky budou v provedení teplotní, ruční s pružinovým servopohonem napojeno na EPS (bez proudu zavírá).

Požární izolace v místnostech studijní expozice 4.100 a 5.100 bude provedena deskami z kamenné vlny pro pravoúhlé potrubí a lamelovými deskami z kamenné vlny pro kruhové potrubí.

Ventilátory budou jištěny proti přehřátí.

Zhotovitel díla je povinen zajistit požární dohled dle vyhlášky číslo 87/2000 Sb. při svařování, broušení kovů, řezání kovů a tepelném dělení kovů.

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 L_A max. dle Nařízení vlády č.272/2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Ventilátory budou pružně uloženy pro zamezení přenosu chvění. Napojení vzduchovodů k samostatným ventilátorům je provedeno přes pružné vložky či spojky s pružným vyložením 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 vyložením. 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 vzdušině nepřekročí limity uvedené v příslušných předpisech. Veškeré odpady při montáži 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

19. 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 rámů 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 elektromontáže stavby;
- po úpravách, při kterých bylo použito svařování, nutno po důkladném očištění opravit nebo provést nátěry;
- před a po montáži klapek 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;
- oblouky větších rozměrů (nad 500mm) budou opatřeny náběhovými plechy;
- odbočky jednotlivých větví budou opatřeny náběhovými plechy s aretační polohou;
- přechodové kusy budou zhotoveny při montáži zařízení až po důkladném zaměření prostoru;

20. 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.

21. Zabezpečení provozu

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

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

Provozní řád a předpisy nejsou součástí projektové dokumentace.

22. 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

23. 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.

24. 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.

25. 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“.

26. 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“.