

1. Všeobecné údaje

Akce : Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská1, 613 00 Brno
Objekt: : Stavební úpravy laboratoří ve 2.NP budovy D
Část : Vzduchotechnika
Stupeň : Dokumentace pro provedení stavby – revize 1

2. Úvod

Předmětem řešení je větrání prostor v objektu a to tak, aby byla zajištěna úroveň pohody prostředí ve vybraných místnostech dle platných vyhlášek a norem a požadavků investora.

3. Účel a funkce zařízení

Hlavním účelem a funkcí navržených zařízení je řešení interního mikroklimatu v prostorách objektu.

Výchozími podklady pro zpracování dokumentace byly:

- stavební výkresy
- hygienické předpisy
- podnikové a státní normy oboru vzduchotechnika podnikové a státní normy oboru vzduchotechnika
- požadavky investora
- v souladu s požadavky investora VZT nezajišťuje parametry vlhkosti
- místnosti s okny budou větrány přirozeně otevíravými okny
- dveřní mřížky a podřezané dveře jsou dodávkou stavby dle požadavků VZT
- VZT jednotky budou v provedení dle NK (EU) č. 1253/2014 ze dne 7. července 2014, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign větracích jednotek. Za správnost návrhu zařízení zodpovídá konstruktér jednotky, nikoliv projektant VZT
- VZT jednotky jsou v provedení dle „ekodesignu“ EU č. 1253-2014

4. Použité předpisy a obecné technické normy

- Nařízení vlády č. 9/2013 Sb. ze dne 20. prosince, kterým se mění nařízení vlády 361/2007 Sb. ze dne 12. prosince, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č.272/2011 Sb. ze dne 24. srpna, kterým se mění nařízení vlády č. 148/2006 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
- Nařízení vlády č.20/2012 Sb. ze dne 9. ledna, o technických požadavcích na stavby, kterým se mění nařízení vlády č.268/2009 Sb. ze dne 12. srpna, o technických požadavcích na stavby
- Nařízení vlády č.6/2003 Sb. ze dne 16. prosince 2003, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
- ČSN 01 3454 – Technické výkresy – Instalace – Vzduchotechnika, klimatizace
- ČSN 12 7010 – Vzduchotechnická zařízení. Navrhování větracích a klimatizačních zařízení
- ČSN 13 3454 – Výkresy vzduchotechnických zařízení
- ČSN EN 1886 – Větrání budov – Potrubní prvky – Mechanické vlastnosti
- ČSN EN 12 236 – Větrání budov – Závěsy a uložení potrubí – Požadavky na pevnost
- ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- ČSN 73 0810 - Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
- ČSN 73 0831 - Požární bezpečnost staveb - Shromažďovací prostory
- ČSN 73 0872 – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
- ČSN EN 15 423 – Větrání budov - Protipožární opatření vzduchotechnických systémů
- ČSN EN 12101-1/10 Zařízení pro usměrňování pohybu kouře a tepla
- ČSN EN 50272 - Bezpečnostní požadavky pro akumulátorové baterie a akumulátorové instalace

5. Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

| | | |
|--------------------------|---|--------------------|
| Místo | : | Brno |
| Nadmořská výška | : | 227 m.n.m. |
| Normální tlak vzduchu | : | 1024 mb |
| Letní výpočtová teplota | : | +32°C |
| Letní výpočtová entalpie | : | +63,4,0 kJ/kg s.v. |
| Zimní výpočtová teplota | : | -12°C |
| Zimní výpočtová entalpie | : | -12,4 kJ/kg s.v. |

Venkovní výpočtové parametry jsou zvoleny pro danou oblast dle ZMĚNY Z1 ČSN 12 7010.

6. Mikroklimatické podmínky, zadávací parametry a dimenzování

Množství přiváděného vzduchu

Minimální uvažované hodnoty:

Laboratoře 50 m³h⁻¹ na osobu

Množství odváděného vzduchu

Dle provozu jednotek

Hlukové parametry

Laboratoře 50 dB(A)

hygienická zázemí 60 dB(A)

technické prostory 70 dB(A)

Vstupní data pro výpočet tepelných zisků

Tepelné zátěže ve vybraných prostorách budou eliminovány pomocí split systémů (návrh a dodávka VZT).

Pro výpočty tepelných zisků z vnějšího prostředí bylo uvažováno s následujícími hodnotami:

fasáda $U = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

střecha $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

okna $U = 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$

koeficient stínění 0,6

Stavy vnitřního mikroklima

Návrhové parametry vnitřního prostředí

| Místnost | Léto | Zima |
|--------------------|----------------|----------------|
| | Teplota °C | Teplota °C |
| Laboratoře | VZT max. 26 °C | VZT min. 17 °C |
| Hygienické zázemí | VZT neupravuje | VZT neupravuje |
| Technické prostory | VZT neupravuje | VZT neupravuje |

V místnostech bez požadavku na parametry vlhkosti vzduchu nebude vlhkost projektem sledována, v extrémech může v zimě dosáhnout 10-15% r.v., v létě až 95% r.v.

Požadované parametry budou dodrženy za předpokladu následujících bodů:

- funkce zařízení bude podmíněna zajištěním dostatečného výkonu zdroje elektro
- zařízení budou správně seřizena a zaregulována zařízení budou provozována dle provozních předpisů a návodů (nejsou součástí projektové dokumentace).

7. Základní koncepce zařízení pro techniku prostředí

Dle způsobu úpravy vzduchu jsou vzduchotechnická zařízení navržena takto:

VR - Větrání s rekuperací - zařízení s úpravou vzduchu rekuperací a filtrací. Zařízení zajistí větrání prostoru. Výměna vzduchu je řešena pomocí systému měření a regulace. Zařízení neupravuje parametry vlhkosti vzduchu.

O - Odvod vzduchu - vzduch je pouze nuceně odváděn z větraného prostoru do venkovního ovzduší. V prostorách bude udržován podtlak, aby se zabránilo šíření vznikajících škodlivin do okolních prostor. Zařízení neupravuje parametry vlhkosti vzduchu.

C – Cirkulace – zařízení pracující s cirkulačním vzduchem (split jednotka). Zařízení neupravuje parametry vlhkosti vzduchu.

8. Popis VZT zařízení

Zařízení číslo 1 neobsazeno

Zařízení číslo 2 neobsazeno

Zařízení číslo 3 Větrání laboratoře N2008

Vzduchotechnický systém VR

Na fasádě objektu bude zdemontována prostřední část potrubí včetně ventilátoru. Jedná se o potrubí od ventilátoru směrem dolů. Potrubí vedené nad střechu objektu bude ponecháno a využito pro odvod vzduchu od větrání zařízení číslo 3. Větrání prostor je řešeno jako rovnotlaké. Vzduch je nasáván z venkovního prostředí přes sací žaluzii na fasádě objektu. Nasávaný vzduch je filtrován a rekuperován VZT jednotkou umístěnou na stěně místnosti. Upravený vzduch je následně dopraven kruhovým pozinkovaným potrubím do větraného prostoru. Přírodní vzduch bude do prostoru distribuován pomocí přírodního elementu. Odvod znehodnoceného vzduchu bude přes mřížku v potrubí. Vzduch bude odváděn kruhovým pozinkovaným potrubím z prostoru do VZT jednotky. Ve VZT jednotce bude odváděný vzduch rekuperován a bude vyveden na fasádu objektu, kde bude potrubí napojeno na stávající potrubí plastové. Vzduch mezi místnostmi N2008 N2008a bude proudit přes dveřní mřížky a podřezané dveře, které jsou dodávkou stavby dle požadavků VZT. Jednotka bude provozována jako větrací pro přívod čerstvého vzduchu (100% čerstvého vzduchu). Napájení a ovládání zařízení zajistí profese EL, ovládání součástí jednotek dle časového režimu.

Zařízení číslo 4 Větrání laboratoře N2018

Vzduchotechnický systém VR

Větrání prostor je řešeno jako rovnotlaké. Vzduch je nasáván z venkovního prostředí přes stávající sací žaluzii na fasádě objektu. Nasávaný vzduch je filtrován a rekuperován VZT jednotkou umístěnou pod stropem místnosti. Upravený vzduch je následně dopraven kruhovým pozinkovaným potrubím do větraných prostorů. Přírodní vzduch bude do prostoru distribuován pomocí přírodních elementů. Odvod znehodnoceného vzduchu bude přes mřížky v potrubí. Vzduch bude odváděn kruhovým pozinkovaným potrubím z prostoru do VZT jednotky. Ve VZT jednotce bude odváděný vzduch rekuperován a bude veden potrubím s napojením na stávající VZT potrubí, které je po fasádě vyvedeno nad střechu objektu, kde bude potrubí vyfukováno do venkovního prostředí. Vzduch mezi místnostmi N 2019, N2020 a N2021 bude proudit přes dveřní mřížky a podřezané dveře, které jsou dodávkou stavby dle požadavků VZT. Jednotka bude provozována jako větrací pro přívod čerstvého vzduchu (100% čerstvého vzduchu). Napájení a ovládání zařízení zajistí profese EL, ovládání součástí jednotek dle časového režimu.

Zařízení číslo 5 Odtah z laboratoří

Vzduchotechnický systém O

Laboratoř N2007- stávající digestoř bude demontována a nahrazena 2 novými digestoři. Digestoř je vybavena vlastním ventilátorem. VZT řeší pouze potrubní rozvod pro napojení digestoře. Vzduchu bude veden potrubím kruhovým z pozinkovaného plechu. Znehodnocený vzduch bude vyfukován do venkovního prostředí nad střechou objektu. Náhrada odsávaného vzduchu bude hrazena okenními otvory. Ovládání a napájení zařízení zajistí profese EL.

Laboratoř N2018 bude vybavena odtahy 6 ks – 4ks dodávka součástí pd – 2ks pouze potrubní příprava. Vzduchu bude veden potrubím kruhovým z kyselinovzdorného plastu. Potrubí bude vyvedeno na střechu objektu, kde budou osazeny kyselinovzdorné ventilátory, kterými bude vzduchu vyfukován do venkovního prostředí. Náhrada odsávaného vzduchu bude hrazena okenními otvory a zařízením číslo 4. Ovládání a napájení zařízení zajistí profese EL.

Zařízení číslo 6 Klimatizace

Vzduchotechnický systém C

Pro eliminaci tepelné zátěže v laboratořích budou nainstalovány chladicí jednotky typu SPLIT. Systémy jsou složeny z venkovní (kondenzační) jednotky a vnitřních (výparnickových) jednotek. Kondenzační jednotky budou osazeny na fasádě a střeše objektu a s vnitřními jednotkami budou propojeny CU potrubím (vč. napájecí a komunikační kabeláže). Kondenzační jednotky budou umístěna na konzolách dodávka VZT nebo základech dodávka stavební část. Z vnitřních jednotek bude proveden odvod kondenzátu samospádem. Ovládání chlazení bude autonomními regulačními systémy (on/off, regulátor otáček, teplotní čidlo). Teplota výstupního vzduchu bude řízena lokálně umístěnými ovladači v blízkosti dveří nebo infraovladačem. Napájení zajistí profese EL dle předaných podkladů.

9. Popis společných prvků a opatření

Vzduchotechnické potrubí

V objektu bude vzduch dopravován čtyřhranným ocelovým pozinkovaným potrubím a kruhovým SPIRO a plastovým potrubím. Potrubí bude zavěšeno na závěsech s roztečí maximálně 3m. 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 spojů vzduchovodů musí být provedeno vodivé propojení, tlumící vložky budou překlenuty pružným vodivým spojením pro odvedení statického náboje. Potrubí běžné vzduchotechniky vedené nad střechou objektu bude provedeno z potrubí sk.l s tmelenými spoji a bude tepelně izolováno. Stoupací potrubí bude odvodněno. Potrubí nad střešní rovinou bude vyneseno konstrukčním systémem např. Hilti. Stojiny budou podloženy betonovou dlaždicí, rýhovanou gumou a separační folií.

10. Protihluková opatření

Budou provedena taková opatření, která zabrání šíření hluku do venkovního prostoru i do větraných místností.

- potrubní rozvody budou od VZT jednotek odděleny spojkami a ohebnými hadicemi.
- vzduchotechnické jednotky i potrubí na závěsech podloženy gumou.
- rychlost proudění vzduchu v potrubí a distribuční elementy jsou zvoleny tak, aby proudění vzduchu nezpůsobovalo nadměrný hluk.
- pro zabránění přenosu hluku do stěn bude potrubí v prostupu vždy obaleno minerální vatou
- začističní omítky musí být provedeno, tak, aby nemohlo dojít k přenosu vibrací.
- mezi nosnými konzolami a vzduchotechnickými jednotkami je osazena rýhovaná guma.
- vřazení tlumičů hluku do potrubních rozvodů k zamezení šíření hluku od ventilátoru do místnosti
- stoupací potrubí v instalačních jádrech a prostoru krovu bude tepelně a protihlukově izolováno – plní zároveň funkci požární izolace s odolností dle PBR

11. 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. V místech, kde potrubí prochází profilem < 400 cm², bude prostup opatřen požární ucpávkou popř. požárně zaizolováno dle PBR. Stoupací potrubí v instalačních jádrech budou požárně izolovány.

12. Izolace a nátěry

Tepelné a protihlukové izolace splňují jednak požadavky na úsporu tepla a jednak slouží k útlumu hluku vznikajícího provozem vzduchotechnických zařízení.

V projektu jsou navrženy níže uvedené druhy izolací:

- izolace tl. 10 mm (rozvody chladiva)
- kaučuková izolace tl. 20,5 mm a AL polepem (vzduchotechnické rozvody sání vzduchu vedené v interiéru)
- tepelná izolace z minerální vaty tl. 60 mm s Al polepem - plní zároveň funkci požární izolace s odolností dle PBR.
- tepelná izolace z minerální vaty tl. 40 mm s Al polepem - (vzduchotechnické rozvody zařízení číslo 3, 4)

Dodávka a provedení izolací je součástí profese vzduchotechnika.

Nátěry nebudou prováděny.

13. Koncové elementy

Maximální rychlost proudění vzduchu ve volné ploše protidešťové žaluzie při sání bude do 2,5 m/s příp. u jiných dle doporučení výrobce. Na výfuku bude rychlost proudění vzduchu ve volné ploše u protidešťové žaluzie max.

do 4,0 m/s. U protidešťových krytů platí max. rychlost proudění vzduchu ve volné ploše na sání do 3,5 m/s a na výfuku do 4,0 m/s. U jiných výrobků platí doporučení výrobce.

14. Požadavky na navazující profese

Požadavky na elektrickou energii

Profese elektro napojí všechna zařízení vzduchotechniky na rozvod elektrické energie. Všechna elektrická zařízení vzduchotechniky musí mít ochranu před nebezpečným dotykovým napětím a ochranu před nebezpečnými účinky statické elektřiny.

Profese EL dále zajistí:

- silové napájení a prokabelování ventilátorů větracích zařízení
- spouštění a regulace zařízení
- signalizace poruchy, včetně sběru poruchových hlášení
- příslušné jištění motorů
- dodávku propojovacích kabeláží, řídicích prvků (pokud není uvedeno jinak) a ostatních prvků nezbytných pro ovládání zařízení
- v případě požáru vypne všechny VZT zařízení určená pro běžné větrání

Před uvedením do provozu bude provedena výchozí revize. Podklady byly předány zpracovateli profesi elektro.

Požadavky na ZTI

Profese ZTI zajistí napojení odvodu kondenzátu od:

- odvod kondenzátu od větracích jednotek
- odvod kondenzátu od vnitřních klimatizačních jednotek

Profese ZTI zajistí odvod přes zápachovou uzávěrku (dodá ZTI) do nejbližšího odpadního potrubí. Potrubí odvodu kondenzátu bude vedeno samospádem a bude z neohrabaného HT materiálu příslušné dimenze – dle výpočtu ZTI. Podklady byly předány zpracovateli profesi ZTI.

Požadavky na stavbu

Aby v době montáže vzduchotechnického zařízení nedošlo ke kolizím mezi VZT a stavbou je třeba:

- provedení instalačních šachet a jader
- provedení otvorů pro průchody vzduchovodů stěnami, příčkami, stropy a střechou, rozměry otvorů jsou přibližně o 50 – 100 mm, symetricky na každou stranu než je rozměr vzduchovodu
- provedení otvorů pro průchody mřížek dveřmi, stěnami a příčkami, rozměry otvorů jsou větší přibližně o 10 - 20 mm, symetricky na každou stranu než je rozměr mřížky
- dozrání a zajištění všech otvorů po montáži vzduchovodů, vzduchovody v prostupech stěnami budou obaleny izolací zabraňující přenášení chvění
- zajistit přístup ke všem protipožárním a regulačním klapkám
- zajistit stavební výpomoc v průběhu montáže VZT dle požadavků šéfmontéra VZT
- dodávka a instalace dveřních mřížek nebo podřezaných dveří bez prahu
- dodávka revizních otvorů
- návrh a dodávka ocelových výměn pro VZT potrubí prostupují střechou a fasádou
- návrh a dodávka ocelových konstrukcí pod VZT jednotky
- dodávka požárních ucpávek

Požadavky byly předány profesi stavba.

15. Pokyny pro montáž

- při montáži budou dodrženy podrobné pokyny pro montáž jednotlivých strojů a elementů přiložených v dodávce nebo uvedených v jednotlivých normách
- před zahájením montážních prací je nutno provést vzájemnou koordinaci postupu prací všech profesí
- potrubní rozvody budou od klimatizačního soustrojí odděleny pryžovými vložkami
- vzduchotechnické jednotky i potrubí na závěsech podloženy gumou
- pro zabránění přenosu hluku do stěn bude potrubí v prostupu vždy obaleno minerální vatou
- zajištění omítky musí být provedeno tak, aby nemohlo dojít k přenosu vibrací
- mezi nosnými rámy a vzduchotechnickými jednotkami je osazena rýhovaná guma

16. 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, promazání a případná výměna ložisek, 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 zatížením i při použití náhradního media. 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 strojů a 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, jednotek i vzduchovodů
- prověření funkcí ovládání
- prokázání dodržení ostatních parametrů daných výrobcí použitých zařízení, případně dohodnutých mezi dodavatelem a odběratelem

17. Vliv na životní prostředí

VZT zařízení nemají žádný negativní vliv na životní prostředí. Systém VZT rovněž splňuje veškeré parametry hluku z hlediska šíření do okolí.

18. Závěr

Dokumentace obsahuje všechny náležitosti předepsané vyhláškou o dokumentaci staveb. Autor je připraven poskytnout veškerá potřebná vysvětlení. Při zpracování projektové dokumentace byly dodrženy všechny uvedené normy a směrnice.

Vzhledem k tomu, že se jedná o rekonstrukci a nebyla přístupné všechny prostory včetně míst nad podhledy je nutné s výrobou potrubí započít po zpřístupnění těchto prostorů a přesné umístění jednotek a ventilátorů bude také upřesněno v této fázi.

Brno 07/2019

Seznam příloh

01 – Technická zpráva

02 - Výkaz výměr

03 – Půdorys N2007, N2008
04 – Půdorys N2012, N2018,
N2019, N2020 a N2021

Seznam příloh

01 – Technická zpráva
02 - Výkaz výměr
03 – Půdorys N2007, N2008
04 – Půdorys N2012, N2018,
N2019, N2020 a N2021

Seznam příloh

01 – Technická zpráva
02 - Výkaz výměr
03 – Půdorys N2007, N2008
04 – Půdorys N2012, N2018,
N2019, N2020 a N2021

Seznam příloh

01 – Technická zpráva
02 - Výkaz výměr
03 – Půdorys N2007, N2008
04 – Půdorys N2012, N2018,
N2019, N2020 a N2021

Seznam příloh

01 – Technická zpráva
02 - Výkaz výměr
03 – Půdorys N2007, N2008
04 – Půdorys N2012, N2018,
N2019, N2020 a N2021

Seznam příloh

01 – Technická zpráva
02 - Výkaz výměr
03 – Půdorys N2007, N2008
04 – Půdorys N2012, N2018,
N2019, N2020 a N2021

Seznam příloh

01 – Technická zpráva
02 - Výkaz výměr
03 – Půdorys N2007, N2008
04 – Půdorys N2012, N2018,
N2019, N2020 a N2021