

**D.1.4.3 –
Vzduchotechnika,
vytápění –
Technická zpráva**

NÁZEV AKCE

**Stavební úpravy kotelny v areálu Školního lesního
podniku Masarykův les, Vranov u Brna**

STAVEBNÍK

Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno

HLAVNÍ PROJEKTANT

Ing. Karel Šuhajda, Ph.D., Hradisko 867, Bílovice n. Svitavou

VYPRACOVAL

Ing. Olga Rubinová, Ph.D., Ing. Marcela Počínková, Ph.D.

DATUM

únor 2015

STUPEŇ PROJEKTU

Dokumentace pro provádění stavby

ČÍSLO REVIZE

0

POČET STRAN

[7]

OBSAH

- 1 ÚVOD
- 2 ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ
- 3 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ
- 4 NÁROKY NA ENERGIE
- 5 MĚŘENÍ A REGULACE, PROTIMRAZOVÁ OCHRANA
- 6 NÁROKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE
- 7 PROTIHLUKOVÁ A PROTIOTŘESOVÁ OPATŘENÍ
- 8 IZOLACE A NÁTĚRY
- 9 PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ
- 10 MONTÁŽ, PROVOZ, ÚDRŽBA A OBSLUHA ZAŘÍZENÍ
- 11 ZÁVĚR

1 ÚVOD

Předmětem této PD pro realizaci stavby je návrh větrání a vytápění kotelny v Areálu výzkumného centra Lesnické fakulty Mendelu v Útěchově. Kotelna se nachází v rekonstruované budově, kotle a ostatní technologické vybavení pochází z roku 1982 a není předmětem tohoto projektu. V rámci rekonstrukce celé budovy bude mít také kotelna nový obvodový plášť, těsný, neumožňující její dosavadní přirozené větrání a přívod spalovacího vzduchu.

V rámci úprav byl přemístěn dieselagregát sloužící jako náhradní zdroj elektrické energie a projekt řeší odvod zplodin hoření při jeho provozu.

1.1 Podklady pro zpracování

Podkladem pro zpracování byly výkresy jednotlivých půdorysů stavební části včetně upřesnění požadavků investora a generálního projektanta stavby na řešené prostory a technické řešení, příslušné zákony a prováděcí vyhlášky, České technické normy a podklady výrobců vzduchotechnických zařízení, zejména:

- Nařízení vlády č.272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. se změnami 68/2010 Sb., 93/2012 Sb., 9/2013 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Vyhláška č.6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
- Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií - ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie
- Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
- ČSN EN 15255 - Tepelné chování budov Výpočet chladicího výkonu pro odvod citelného tepla z místnosti – obecná kritéria a validační postupy (2008)
- ČSN EN 13779 – Větrání nebytových budov – Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy (2010)
- ČSN 12 7010 - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení (1988)
- ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty (2009)

- Nařízení vlády č. 23/2008 Sb., Vyhláška o technických podmínkách požární ochrany staveb
- ČSN 73 0872 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení (1979)

Místní šetření včetně testu elektrocentrály a konzultace požadavků s Ing. Nejezchlebem proběhlo v říjnu.

1.2 Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

- místo Útěchov (okres Brno)
- nadmořská výška 280 m n. m.
- normální tlak vzduchu 98 kPa
- výpočtová teplota vzduchu léto :+ 30°C, zima: - 12°C
- entalpie léto 56 kJ/kg s.v.

2 ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ

Řešené prostory jsou situované v budově SO02 Výzkumného areálu Mendelu v Útěchově nedaleko od Brna. Jedná se prostor kotelny a strojovny vytápění. Veškeré technologické vybavení kotelny je původní z roku 1982, některé části jsou v rámci rekonstrukce repasovány. Ve strojovně UT je také nově osazen náhradní zdroj – diesel agregát s generátorem z r. 1991 a je nutné k němu doplnit zařízení na odvod zplodin hoření.

V rámci rekonstrukce budovy budou mít všechny řešené místnosti nový obvodový plášť, čímž již nebude možné používat přirozené větrání, které v důsledku vysoké netěsnosti starého pláště sloužilo k přívodu vzduchu pro spalování, větrání kotelny i odvodu tepelných zisků.

Vzhledem ke stáří zařízení nejsou dostupné přesné parametry stávajícího zařízení.

Zařízení navržená v tomto projektu mají zajistit:

- Přívod spalovacího vzduchu pro kotle
- Vytápění kotelny v zimě
- Odvod tepelné zátěže z kotelny v přechodném období
- Větrání kotelny
- Odvod tepelné zátěže ze strojovny UT
- Přívod vzduchu pro dieselagregát
- Odkouření dieselagregátu

3 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Návrh řešení větrání předmětných prostor vychází ze současných stavebních dispozic a zejména prováděných stavebních úprav, technických možností a požadavků kladených na interní mikroklima v jednotlivých místnostech daných předpisy a požadavky investora. Výměny vzduchu v jednotlivých místnostech jsou navrženy pro odvod tepelné zátěže, větrání a přívod spalovacího vzduchu. Kromě odvodu tepla je také navrženo vytápění kotelny na min. teplotu.

Podle sdělení zástupce provozovatele je kotelna v provozu v zimním a přechodném období, od září do května a po dobu topné sezóny nepřetržitě. V létě je kotelna odstavena a neslouží ani pro přípravu teplé vody, ta je zajišťována lokálně v jednotlivých objektech.

Popis jednotlivých zařízení:

Zařízení č. 1 – Větrání kotelny a strojovny UT

Stavební úpravy způsobí vysokou vzduchotěsnost obálky a snížení tepelných ztrát prostupem tepla. Z tepelné a vzduchové bilance pro kotle 2 x 400 + 1 x 75 kW se spalováním vlhké dřevní štěpky vyplývá:

- pro kotelnu:
max. množství spalovacího vzduchu 3 000 m³/h
tepelná zátěž v přechodném období (+15 °C) 10 kW
- pro strojovnu:
tepelná zátěž v přechodném období (+15 °C) 10 kW

Přívod vzduchu pro spalování zajistí otvor o obrysové ploše 0,5 m² ve vstupních (jednokřídlových) dveřích. V případě, že by z různých důvodů došlo k odstavení kotelny při nízké venkovní teplotě, musí být otvor uzavřen. Tento otvor v kombinaci s žaluzií v horní části místnosti zajistí trvalé přirozené větrání.

Odvod tepelné zátěže v kotelně i strojovně je navržen nucený ventilátorem se sáním z fasády (2 samostatná, nezávislá zařízení). Odvod zajistí přetlaková klapka v horní části místnosti. Pro omezení nechtěného průtoku vzduchu mimo provoz je ventilátor vybaven uzavírací klapkou se servopohonem. Pro nastavení průtoku vzduchu (přizpůsobení se místním podmínkám) a ručnímu spouštění bude sloužit 5-ti stupňový regulátor průtoku, umístěný u dveří. Klapka bude ovládána s chodem ventilátoru a celá sestava bude řízena termostatem (dodávka SI), který bude mít možnost nastavení teploty na ovládacím prvku u dveří a snímač teploty bude umístěn na vnitřní stěně ve výšce 4 m. Pokud se v prostorách kotlen zvýší teplota na více jak 30 °C dojde ke spuštění přívodního ventilátoru, jinak bude ventilátor vypnutý. Ventilátor bude připojen přes tlumicí manžety. Minimální hygienická výměna vzduchu bude zajištěna pomocí přirozeného větrání přes neuzavíratelný přívodní a odvodní otvor.

Vzhledem k tomu, že se jedná o rekonstrukci ve stávajícím prostoru, je nutné přesné umístění ventilátorů přizpůsobit reálnému stavu v objektu.

Odvod tepelné zátěže ve strojovně zajistí kromě odvodu tepelných zisků z neizolovaného potrubí a armatur také odvod tepelné zátěže z provozu dieselaagregátu – při jeho provozu je vhodné na nízký stupeň otáček ventilátor zapnout ručně.

Zařízení č. 2 – Vytápění kotelny na štěpku

Z důvodu přívodu spalovacího vzduchu v zimním období může teplota v kotelně dle bilance klesnout pro návrhový stav na -4,6 °C. Potřebný výkon pro vytápění kotelny činí 14,4 kW. Pro vytápění kotelny bylo navrženo teplovzdušné topidlo Sahara MAXX HX 21.UWRAB.NLD s teplovodním celoměděným výměníkem (robustní provedení pro možnost čištění v prašném provozu) a bude pracovat pouze s oběhovým vzduchem. Umístění teplovzdušného topidla je přibližně v místech stávajícího neprovozovaného teplovzdušného topidla v kotelně na štěpku. Topidlo je dimenzováno pro zajištění teploty v kotelně 7,5 °C, s pracovní teplotou otopné vody 70/50. Jeho výkon na při těchto okrajových podmínkách činí cca 15 kW. Na výfuku vzduchu bude použita dvouřadá směrová žaluzie. Přívod otopné vody bude napojením na stávající rozdělovač a sběrač ve strojovně, situované vedle kotelny. Na rozdělovači a sběrači pro vytápění objektů v areálu je zaslepená rezerva DN50. Doprava otopné vody v těchto větvích je zajištěna společným čerpadlem před rozdělovačem. Tato čerpadla jsou instalována dvě, jedno jako 100% záloha. Dle sdělení provozovatele jsou tyto okruhy zásobovány v otopném období otopnou vodou trvale. Dodávka otopné vody do teplovzdušné jednotky v kotelně by dle sdělení provozovatele neměla být přerušena. Pro hydraulické seřízení bude na okruhu k teplovzdušnému topidlu bude na vratném potrubí před sběračem instalován vyvažovací ventil STAD DN 20. Jeho nastavení bude nutné ověřit při uvedení o provozu při zajištění požadovaného průtoku, tj. 645 kg/h. Na okruhu bude i seřizovací ventil s možností optické kontroly průtoku Inline 8 – 30 l/min. Teplovzdušné topidlo bude v otopné sezóně trvale protékané otopnou vodou, jeho výkon se bude měnit pouze pomocí změny otáček ventilátoru a to podle teploty v kotelně. Tím bude zajištěn rychlý náběh a vzhledem k umístění u vstupního sacího otvoru také případná protimrazová ochrana. Umístění termostatu je ve výkresové dokumentaci - důležité – termostat obsahuje teplotní čidlo, které nesmí být přímo v proudu teplého vzduchu. Termostat je součástí dodávky VZT+UT.

Stávající kotelna na stěpku není dle sdělení provozovatele provozována v letním období.

Expanzní zařízení

Připojením nového topidla na soustavu, kde již bylo napojeno topidlo původní a jeho připojovací potrubí nemá na stávající expanzní zařízení vliv.

Potrubní rozvody

Přívodní a vratné potrubí k teplovzdušnému topidlu bude vedeno v místech původního rozvodu ke stávajícímu

topidlu. Napojeno bude na rezervu rozdělovače a sběrače ve strojovně. Potrubí bude DN 25, z ocelových

závitových trubek, spojovaných svařováním. Nad rozdělovačem a sběračem bude uzávěr – kulový kohout DN

25 a zpětná klapka DN 25. Na větvi na vratné potrubí před vyvažovací a seřizovací armatury doporučujeme

umístění filtru. U topidla budou opět uzávěry – kulové kohouty.

Tlaková ztráta okruhu topidla činí 10 kPa při maximálním otevření seřizovacích armatur. Jejich nastavení se

provede při topné zkoušce s kontrolou průtoku.

Ocelové potrubí bude natřeno základním nátěrem a nátěrem krycím.

Potrubní rozvod od rozdělovače a sběrače k teplovzdušnému topidlu bude izolováno tepelnou izolací z minerální

vlny Rockwool PIPO ALS (s hliníkovým polepem) v tloušťce 50 mm, tak aby vyhovoval požadavkům vyhlášky

č. 193/2007 Sb.

Řešení místnosti strojovny

Ve strojovně se nachází stávající zařízení – rozdělovače, sběrače, oběhová čerpadla, potrubní rozvody k jednotlivým okruhům a další zařízení. Doporučujeme provést izolaci všech rovných úseků potrubí ve strojovně, aby se snížily ztráty rozvodu a produkovaná tepelná zátěž. Pro krytí ztrát trvalým větráním tohoto prostoru v zimním období je potřeba výkonu z potrubí 900 W. Vzhledem ke stávajícímu stavu značení okruhů rovněž doporučujeme opatřit větve novými štítky.

Tloušťky tepelných izolací

- | | |
|----------|-------|
| • DN 40 | 30mm |
| • DN 50 | 40mm |
| • DN 65 | 50mm |
| • DN 80 | 50mm |
| • DN 100 | 50mm |
| • DN 125 | 60mm |
| • DN 150 | 60mm |
| • DN 200 | 100mm |

Zařízení č. 3 – Odvod zplodin hoření a přívod vzduchu pro dieselagregát

V místnosti strojovny je nově umístěn stávající dieselagregát jako náhradní zdroj elektrické energie pro chod kotelny a s ní souvisejících provozních prvků. Toto umístění dieselagregátu vyžaduje zřídit otvor pro sání vzduchu pro spalování z fasády objektu. Jeho polohu je nutné uzpůsobit stávajícím potrubním rozvodům UT – poloha na výkrese je orientační!

Od dieselagregátu není řešen odvod produktů spalování. Z dieselagregátu je výstup spalin ocelovým potrubím vnějšího profilu 73 mm. Pro odvod spalin bude zřízen nový kouřovod a komín s ukončením nad střechou. Toto zařízení bude v přetlakovém nerezovém třísložkovém provedení (vnitřní průměr 130 mm/ vnější 180 mm), na agregát s pružným napojením tak, aby se zamezilo přenosu chvění do kouřovodu a komínového tělesa. Přetlak na výstupu z agregátu není znám a byl odhadnut na 20 Pa. Komínové těleso bude umístěno v rohu místnosti se zavěšením na stěnu a k vazníku. S ohledem na jeho umístění bude nutno ve strojovně přesunout hlavní kabelové rozvody k dieselagregátu. Kouřovod bude spádován ke spotřebiči, proveden s náběhem (svislou částí) a sklonem 45o.

4 NÁROKY NA ENERGIE

K zajištění chodu větracích a topných zařízení je třeba zabezpečit elektrickou energii. Příkony jsou uvedeny na výkrese VZT+UT.

5 MĚŘENÍ A REGULACE, PROTIMRAZOVÁ OCHRANA

Profese SI zajistí silové napojení a spouštění ventilátorů (z trojfázového přívodu pro ventilátor bude napájena rovněž vstupní klapka s časovým relé) na základě teplotního čidla v prostoru kotelný - při překročení teploty +30°C. Teplotní čidlo dodávka SI – ovládání u dveří, čidlo ve výšce 4 m na vnitřní stěně. Kromě automatického provozu bude možné ventilátor spouštět i ručně. Zapojení bude provedeno v souladu s doporučením výrobce.

Topidlo v kotelně bude řízeno termostatem, který je příslušenstvím topidla. Napájení a kabeláž zajistí SI.

6 NÁROKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE

6.1 Stavební úpravy

- Otvor pro sání vzduchu ve vstupních dveřích – obrysová plocha 0,5 m², volná plocha min. 80 %.
- otvory pro prostupy vzduchovodů a komína včetně zapravení a odklizení sutě
- obložení a dotěsnění prostupů VZT potrubí izolačními protiotřesovými hmotami v rámci zapravení

7 PROTIHLUKOVÁ A PROTIOTŘESOVÁ OPATŘENÍ

Ventilátor bude pružně uložen za účelem zmenšení vibrací přenášejících se stavebními konstrukcemi. Veškeré vzduchovody budou napojeny na ventilátory přes tlumicí manžety. Potrubí bude na závěsech podloženo tlumicí gumou. Všechny prostupy VZT potrubí stavebními konstrukcemi budou obloženy a dotěsněny izolací – dodávka stavby.

8 IZOLACE A NÁTĚRY

Pro VZT jsou navrženy protihlukové tepelné tvrzené nenasákavé izolace. Ve výkresové části PD jsou uvažované izolace zobrazeny na výkresech.

Tvrzená nenasákavá tepelně-hluková min. vlna – tl. izolace 60mm

- tvrzená izolace – materiál izolace neumožní zmenšení tloušťky izolace při montáži
- nenasákavá izolace – materiál je tvořen nenasákavým, hydrofobizovaným materiálem

Nátěry ve VZT nejsou uvažovány.

Nátěry a izolace topného potrubí je popsána v kap. 3.

9 PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ

Protipožární opatření nejsou potřebná – zařízení se vyskytuje vždy v jedné místnosti (jednom požárním úseku).

10 MONTÁŽ, PROVOZ, ÚDRŽBA A OBSLUHA ZAŘÍZENÍ

- Realizační firma v rámci své dodávky provede rozpis VZT potrubí pro výrobní a montážní účely (rozdělení vzduchovodů na jednotlivé tvarovky a roury včetně potřebných „doměrů“)
- **Rozvody VZT budou upraveny dle reálné situace v prostoru**
- Ventilátor bude pružně uložen
- Spodní hrana vzduchovodů uvedená na výkresech je uvažována od čisté podlahy místností, horní hrana od stropní konstrukce
- Montáž všech zařízení bude provedena odbornou montážní firmou. Navržená zařízení budou montována podle montážních předpisů jednotlivých prvků. Lemy potrubí a rohovníky přírubových spojů budou utěsněny trvale pružným polyuretanovým tmelem
- Při montáži musí být dodržována veškerá bezpečnostní opatření dle platných předpisů. Veškerá zařízení – VZT i UT - musí být po montáži vyzkoušena. Při zaregulování vzduchotechnických systémů bude postupováno v součinnosti s profesí SI. Uživatel musí být řádně seznámen s funkcí, provozem a údržbou zařízení
- VZT i UT zařízení, seřízená a odevzdaná do trvalého provozu, smí být obsluhována pouze řádně zaškolenými pracovníky, a to dle provozních předpisů dodavatelů vzduchotechnických zařízení, pokud není v PD uvedeno jinak. Při provozu odpovídá za bezpečnost práce provozovatel. Všechny podmínky pro bezpečnou práci musí být uvedeny v provozním řádu. Vypracování provozního řádu včetně zaškolení obsluhy zajistí dodavatel
- VZT zařízení musí být pravidelně kontrolována, čištěna a udržována stále v provozuschopném stavu. Okolí zařízení musí být vždy čisté a přístupné pro snadnou kontrolu a bezpečnou obsluhu nebo údržbu. O kontrolách a údržbě musí být veden záznam – zajistí dodavatel
- Výměna dílčích prvků vzduchotechnických zařízení a následné nakládání s nimi bude prováděna podle předpisů jednotlivých výrobců
- Navržená VZT a UT zařízení budou řízena a regulována vlastním systémem měření a regulace. Údržbu a kontrolu nad chodem zařízení budou zajišťovat techničtí pracovníci, kteří musí být pro tuto činnost zaškoleni.

11 ZÁVĚR

Navržené větrací a topné zařízení splňuje nároky kladené na provoz daného typu a charakteru. Celoročně zabezpečí v daných místnostech pohodu prostředí požadovanou předpisy s ohledem na technické možnosti při zabezpečení hospodárnosti provozu těchto zařízení.