

***Instalace vzduchotechniky v objektu Základní školy
Oskol v Kroměříži***

**D 1.4.2
Měření a regulace**

| | |
|------------------------|--|
| Stupeň dokumentace: | Dokumentace pro provedení stavby (DPS) |
| Vypracoval: | Ing. Adam Sorokač |
| Zodpovědný projektant: | Ing. Jan Košner, Ph.D. |
| Datum: | 05/2018 |

Obsah

| | | |
|-----|--------------------------------|----|
| 1 | Úvod | 3 |
| 2 | Výchozí podklady..... | 3 |
| 3 | Identifikace objektu | 4 |
| 4 | Technické řešení | 5 |
| 4.1 | Identifikace systému | 5 |
| 4.2 | Řízení rozvodu vzduchu | 7 |
| 4.3 | Napájecí a pomocné obvody..... | 8 |
| 5 | Obecné požadavky..... | 8 |
| 6 | Bibliografie | 10 |

Seznam výkresů:

| | | |
|----|-----------------------------|------|
| 01 | Schéma MaR | --- |
| 02 | Půdorys 1.NP – Zapojení MaR | 1:30 |
| 03 | Půdorys 2.NP – Zapojení MaR | 1:60 |
| 04 | Rozvaděč Rvzt | --- |

1 ÚVOD

Projekt řeší část měření a regulace s úpravou stávajícího rozvaděče +Rvzt za účelem řízení a napájení nově instalované rekuperační jednotky s rozvodem vzduchu.

2 VÝCHOZÍ PODKLADY

Pro vypracování projektové dokumentace se vycházelo z následujících podkladů:

- projektová dokumentace navrhovaného stavu stavby
- platné normy ČSN a EN, vyhlášky, sbírky zákonů a předpisy
- technické podklady nových zařízení
- prohlídka objektu

Pozn.: Vzhledem k tomu, že tato projektová dokumentace slouží jako podklad pro výběr zhotovitele, nesmí zde být uvedeny konkrétní názvy, typy ani výrobci zařízení. Před vlastní realizací musí být tato skutečnost zohledněna v dokumentaci upravené dle konkrétních navržených výrobků (rozvodnice, jisticí, ochranné a ovládací prvky, regulátory atd.). **Veškeré technické parametry zařízení a požadavky na ně kladené musí být ověřeny před začátkem vlastní realizace.**

3 IDENTIFIKACE OBJEKTU

Projekt:

| | |
|--------------------------------|--|
| Stavebník | Město Kroměříž, Velké náměstí 115/1, 767 01 Kroměříž |
| Předmět projektové dokumentace | Instalace vzduchotechniky v objektu ZŠ Oskol |
| Adresa | Mánesova 3861/5, 767 01 Kroměříž |

Zpracovatel:

| | |
|------------|----------------------------------|
| Organizace | Energy Benefit Centre a.s. |
| Jméno | Ing. Adam Sorokač |
| Adresa | Poděbradova 285/109, 612 00 Brno |
| Kontakt | + 420 270 003 320 |

Odpovědný projektant:

| | |
|------------|----------------------------------|
| Organizace | Energy Benefit Centre a.s. |
| Jméno | Ing. Jan Košner, Ph.D. |
| Adresa | Poděbradova 285/109, 612 00 Brno |
| Kontakt | + 420 270 003 324 |
| ČKAIT | 1005830 |

4 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

V rámci snižování energetické náročnosti provozu budovy je pro větrání vybraných vnitřních prostor budovy navržen systém nuceného větrání se zpětným získáváním tepla. Projekt řeší návrh nuceného větrání s rekuperací tepla pro prostory kuchyně s navazující jídelnou (odvod tepelné zátěže a vodních par) včetně přílehlých prostor (přípravný, sklady).

Pro větrání obou prostor je navržena společná VZT jednotka se zpětným získáváním tepla. Pro předeřev přiváděného vzduchu v zimním období je navržen vodní výměník napojený na stávající zdroj tepla. Vzhledem k tomu, že požadavek na průtok větracího vzduchu se v kuchyni mění v průběhu celého pracovního dne, je systém větrání navržen jako zónový s tím, že požadovaný objem větracího vzduchu se pomocí regulačních klapek ovládaných servopohony přesměruje dle aktuálního požadavku do jednotlivých větraných prostor.

4.1 IDENTIFIKACE SYSTÉMU

| | |
|--------------------------------------|---|
| Napěťový systém | TN-S 230/400V, 50Hz |
| Instalovaný výkon | Pi=32kW |
| Současný výkon/proud ($\beta=0,6$) | Pb=19.2 kW / Ib=30.8A |
| Odpínač +Rvzt | 80A/400V |
| Jmenovitý proud | In=80A |
| Napájecí napětí | 400/230V AC, 50 Hz |
| Ovládací napětí | 230V AC, 50Hz |
| Ochrana před úrazem el. proudem | Ochrana samočinným odpojením Doplňková ochrana proudovým chráničem |

Prostředí dle ČSN EN 33 2000-5-51 ed.3

V souladu dle ČSN 332000-5-51 ED.3 je výskyt charakteristik vnějších vlivů normální. V souladu dle ČSN332000-5-51 ED.3. není požadováno určení vnějších vlivů protokolem.

| Vnitřní prostory s normálními vnějšími vlivy: | | | |
|---|---|-----|---|
| AA | Teplota okolí | AA5 | +5°C +40°C Normální |
| AB | Atmosférické podmínky v okolí | AB5 | Prostory chráněné před atmosférickými vlivy, s regulací teploty. Teplota +5 °C až +40 °C. |
| AC | Nadmořská výška | AC1 | do 2000 m |
| AD | Výskyt vody | AD1 | Zanedbatelný Pravděpodobnost výskytu vody je zanedbatelná Prostory na jejichž stěnách se voda většinou nevyskytuje, i když se na krátkou dobu může objevit pára, kterou dobré větrání rychle vysuší |
| AE | Výskyt cizích pevných těles | AE1 | Bez významného nebezpečí Množství a povaha korozních nebo znečišťujících látek nejsou významné |
| AF | Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek | AF1 | Zanedbatelný Množství a povaha korozních nebo znečišťujících látek nejsou významné |
| AG | Mechanická namáhání - rázy | AG1 | Mírný V domácnostech a podobných podmínkách |
| AH | Mechanická namáhání - vibrace | AH1 | Mírné V domácnostech a podobných podmínkách, kde účinky vibrací jsou zanedbatelné |
| AK | Výskyt rostlinstva nebo plísní | AK1 | Bez nebezpečí Není vážné nebezpečí růstu rostlin nebo plísní |
| AL | Výskyt živočichů | AL1 | Bez nebezpečí Není vážné nebezpečí výskytu živočichů |
| AM | Elektromagnetická, elektrostatická nebo ionizující působení | AM1 | Zanedbatelné Bez škodlivých účinků unikajících proudů, elektromagnetického záření, elektrostatického pole, ionizujícího záření nebo indukce. |
| AN | Sluneční záření | AN1 | Nízká Intenzita < 500 W/m ² |
| AP | Seismické účinky | AP1 | Zanedbatelné Zrychlení < 30 Gal /1 Gal = 1 cm/s ² / |
| AQ | Bouřková činnost - počet bouřkových dní v roce | AQ1 | Zanedbatelné < 25 dní v roce |
| AR | Pohyb vzduchu | AR1 | Pomalý Rychlost < 1 m/s |
| AS | Vítr | AS1 | Malý Rychlost < 20 m/s |
| BA | Schopnost osob | BA1 | Běžná Nepoučené osoby (laici) |
| BC | Dotyk s potenciálem země | BC1 | Výjimečný Osoby se obvykle nedotýkají cizích vodivých částí ani obvykle nestojí na vodivém podkladu |
| BD | Podmínky úniku v případě nebezpečí | BD1 | Malá hustota obsazení, snadné podmínky pro únik |
| BE | Povaha zpracovávaných nebo skladovaných látek | BE1 | Nebezpečí požáru hořlavých hmot Bez významného nebezpečí |
| CA | Stavební materiály | CA1 | Nehořlavé |
| CB | Konstrukce budov | CB1 | Zanedbatelné nebezpečí |

4.2 Řízení rozvodu vzduchu

Systém, který bude řízen regulátorem možno rozdělit na následující prvky:

1) Rekuperační jednotka

Rekuperační jednotka bude mimo dodávku vzduchu a rekuperaci tepla zabezpečovat i dohřev vzduchu pomocí teplovodního výměníku o tepelném výkonu 28 kW (napojeno na stávajícího TO v centrální kotelně). Regulátor provozu VZT jednotky bude implementován v rámci rekuperační jednotky.

2) Regulace rozvodu vzduchu

Po trase distribuce vzduchu se nebudou nacházet elektricky řízené regulátory průtoku vzduchu, jsou zde osazeny pouze elektricky ovládané klapky, které budou průtok vzduchu směřovat dle aktuálního požadavku do jednotlivých větraných prostor.

Rekuperační jednotka bude pracovat ve dvou provozních režimech. Dle zvoleného režimu budou vždy otevřeny resp. uzavřeny příslušné elektrické klapky v potrubí:

- **Režim Vaření.** V daném režimu bude v chodu hlavně část kuchyně (varna), tedy bude požadován především odtah vzduchu od kuchyňských spotřebičů. Bude zde možno přepínat mezi dvěma stupni výkonu 40/100% výkonu rekuperační jednotky. Regulátor bude upravovat na základě zvoleného odtahu současně i přívod vzduchu tak, aby byl zachován provoz v rovnotlakém režimu:
 - Otevřené klapky volba Konvektomaty: EK4, EK6, EK10
 - Zavřené klapky volba Konvektomaty: EK2, EK3, EK5, EK7, EK8, EK9, EK 11, EK 12
 - Otevřené klapky volba Mytí hrnců: EK4, EK6, EK8, EK10
 - Zavřené klapky volba Mytí hrnců: EK2, EK3, EK5, EK7, EK9, EK 11, EK 12
 - V rámci režimu vaření je možno samostatně připnout odsávání elektrické trouby – volba odsávání trouby EK5
 - V rámci režimu vaření je dále možno samostatně připnout odsávání varných kotlů – volba klapek Konvektomaty-varna EK7
- **Režim Výdej.** V tomto režimu bude v chodu odsávání konvektomatů a mytí hrnců a nádobí. Mimo výdeje jídla bude provozována hlavně jídelna. Regulovaným parametrem bude koncentrace CO₂ v jídelně. Regulátor bude upravovat přívod vzduchu a regulovat odtah pro dosažení rovnotlakého režimu:

- Otevřené klapky : EK3, EK6, EK8, EK9, EK10=50%, EK 11
- Zavřené klapky : EK4
- V rámci režimu výdej bude možné zvolit odsávání umývárny – volba klapek umývárna Mytí hrnců/Mytí nádobí EK9, EK11
- V rámci režimu výdej bude možné odepnout větrání jídelny EK2, EK12

Řídicí systém (dále jen ŘS), v našem případě regulátor VZT bude implementován v rekuperační jednotce. Mimo řízení samotné technologie v rámci rekuperační jednotky bude mít možnost připojení jedné ovládací jednotky s možností nastavení provozních parametrů rozvodu vzduchu. Vnější ovládací jednotka bude mít možnost připojení snímače koncentrace CO₂ v jídelně. Regulátor VZT bude mít digitální vstupy pro připojení kontaktů otočných ovladačů volby režimu provozu a výkonu odsávání v případě zvoleného provozního režimu kuchyň. Mimo digitálních vstupů bude mít regulátor minimálně jeden analogový vstup pro připojení teplotního snímače vnější teploty.

Pro volbu elektrických klapek bude v rozvaděči +Rvzt instalováno programovatelné relé, které umožní naprogramovat logiku spínání resp. otevírání konkrétních elektrických klapek v závislosti od režimu provozu a případné volby provozu v rámci jednotlivých režimů.

4.3 NAPÁJECÍ A POMOCNÉ OBVODY

Pro napájení nově instalované vzduchotechniky bude sloužit stávající rozvaděč +Rvzt, který je umístěn ve strojovně VZT. Bude upraven dle výkresu Rvzt. Mimo doplnění nových vývodů WL71-3 pro napájení rekuperační jednotky bude doplněn proudový chránič jako doplňková ochrana zásuvkových obvodů.

Bude ponechán stávající odpínač -QM01 a jištění osvětlení, zásuvkových vývodů s jejich rezervami. Ostatní jističe budou demontovány.

Pro ochranu elektronických zařízení VZT bude doplněn svodič přepětí typu 1+2.

Elektrické klapky jsou jištěny jednotlivě.

5 Obecné požadavky

Přístroje a regulační prvky musí být vybírány s ohledem na jejich počet, uspořádání a kvalitu takovým způsobem, aby splňovaly podmínky pro bezpečné a spolehlivé řízení technologie. Přístroje musí být konstruovány z materiálů odolávajících korozivním účinkům médií, se kterými přijdou do styku. Všechny přístroje musí být umístěny tak, aby byly přístupné pro údržbu a případné opravy či kalibraci. Všechny přístroje musí být označeny

trvale připojenými štítky s popisem a povrchem odolávajícím okolnímu prostředí. Žádané hodnoty, časové a spínací meze budou předmětem SW a budou upřesněny během uvádění do provozu.

Požadavky na ostatní profese:

Profese ÚT provede:

- instalaci trojcestných směšovacích ventilů včetně šroubení
- instalaci odběrů tlaku dle projektu
- instalaci návarků a jímek pro čidla teplot

Výkresová dokumentace

Ke každému elektrickému zařízení musí dodavatel MaR a elektro přiložit úplné prováděcí výkresy zařízení. Změny vůči zadávací tendrové dokumentaci konzultovat s projektantem. Předávací dokumentace musí odpovídat skutečnému provedení stavby. Tato dokumentace bude předána provozovateli pro potřeby údržby. Všechny pozdější změny musí být do této dokumentace zakresleny.

Revize elektrického zařízení

Po provedení všech elektroinstalačních prací musí být před uvedením do provozu provedena výchozí revize. Pověřený pracovník musí v pravidelných intervalech dle ČSN EN 60079-17 (33 15 00) provádět revizi el. zařízení a záznamy o výsledcích revizí vést v knize nebo na revizních kartách.

6 BIBLIOGRAFIE

Právní předpisy:

Vyhláška č.50/78 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, doplněna vyhl. Č.98/82 Sb.

Zákon č. 183/2006. Zákon o územním plánování a stavebním řádu

Zákon č. 22/97 Sb., o technických požadavcích na výrobky a další související zákony a vyhlášky.

Normy:

| | |
|--------------------------|--|
| ČSN EN 50110-1 ed.2:2005 | Obsluha a práce na elektrických zařízeních |
| ČSN EN 50110-1 ed.2:2011 | Obsluha a práce na elektrických zařízeních – část 2: Národní dodatky |
| ČSN 33 0010 | Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy |
| ČSN 33 0120 | Elektrotechnické předpisy. Normalizovaná napětí IEC |
| ČSN 33 0340 | Elektrotechnické předpisy. Ochranné kryty elektrických zařízení a předmětů |
| ČSN 33 0360 | Elektrotechnické předpisy. Místa připojení ochranných vodičů na elektrických předmětech |
| ČSN 33 1500 | Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení |
| ČSN 33 2000- | Elektrické instalace nízkého napětí – včetně všech pod částí |
| ČSN 33 2000-1ed.2 | Elektrická zařízení a základní hlediska. |
| ČSN 33 2000-4-41ed.2 | Ochrana před úrazem elektrickým proudem. |
| ČSN 33 2000-4-43 ed.2 | Ochrana proti nadproudům. |
| ČSN 33 2000-5-51 ed.3 | Výběr a stavba elektrických zařízení |
| ČSN 33 2000-5-52 ed.2 | Výběr soustav a stavba vedení |
| ČSN 33 2000-5-54ed.3 | Uzemnění a ochranné vodiče. |
| ČSN 33 2130 ed.3 | Elektrické instalace nízkého napětí. Vnitřní elektrické rozvody |
| ČSN 33 2180 | Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů. |
| ČSN EN 62305-1 ed.2 | Ochrana před bleskem- Obecné principy |
| ČSN EN 62305-2 ed.2 | Ochrana před bleskem- Řízení rizika |
| ČSN EN 62305-3 ed.2 | Ochrana před bleskem- Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života |
| ČSN EN 62305-4 ed.2 | Ochrana před bleskem- Elektrické a elektronické systémy ve stavbách |
| ČSN 73 6005 | prostorové uspořádání sítí technického vybavení |
| ČSN 73 6006 | označování podzemních vedení výstražnými foliemi |
| ČSN EN 60446 ed.2 | Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci. Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi |
| ČSN EN 60529 | Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód) |
| ČSN EN 62305 | Ochrana před bleskem. Část 1-4 |
| ČSN IEC 1200-52 | Pokyn pro elektrické instalace. Část 52: Výběr a stavba elektrických zařízení. Výběr soustav a způsoby kladení vedení |
| ČSN IEC 1200-53 | Pokyn pro elektrické instalace. Část 53: Výběr a stavba elektrických zařízení. Spínací a řídicí přístroje |
| ČSN EN ISO/IEC 17050-1 | Posuzování shody. Prohlášení dodavatele o shodě. Část 1: Všeobecné požadavky |