

Druh dokumentace:

DSP

Investor:

**Správa kolejí a menz, Mendeleova univerzita
v Brně, Kohoutova 11, Brno**

Akce:

**REKONSTRUKCE PLYNOVÉ KOTELNY K1
V AREÁLU VŠ KOLEJÍ J. A. KOMENSKÉHO
KOHOUTOVA 11, BRNO**

Místo:

Brno

Odpovědný projektant:

Eduard Herman

Svazek:

D.1.4.3 Elektroinstalace a MaR

a) Technická zpráva

Obsah:

1. Identifikační údaje
2. Rozsah projektu
3. Podklady pro zpracování
4. Základní technické údaje
5. Popis technického řešení
6. Montáž
7. Přílohy

Označení: D.1.4.3

Archivní číslo: DSP14-068

Návaznost: OP14-068

Únor 2015

1. Identifikační údaje

Stavba: Rekonstrukce plynové kotelny K1 v areálu VŠ kolejí J.A. Komenského, Kohoutova 11, Brno
 Svazek: D.1.4.3 Elektroinstalace a MaR
 Profese: MaR
 Investor: Správa kolejí a menz, Mendeleova univerzita v Brně, Kohoutova 11, Brno
 Zpracovatel PD: A-Technology s.r.o., Střelecká 108, Valtice
 Vypracoval: Miroslav Pálka

2. Rozsah projektu

Projektová dokumentace řeší MaR kotelny. Předmětem MaR je napájení, řízení, časové a teplotní řízení a sběr informací od připojených zařízení. Účelem je efektivní provoz topné soustavy. Rozsah MaR je dán technologickým schématem kotelny, půdorysem kotelny, požadavky norem, investora a ostatních profesí. Součástí této dokumentace není vypracovaný řídicí SW pro DDC regulátory.

3. Podklady pro zpracování

Základním podkladem pro vypracování této PD byla PD stavební části, PD strojní části a projednání s projektantem vytápění a investorem. Projekt je vypracován v souladu s platnými předpisy a normami ČSN a vyhláškou č. 499/2006 Sb o dokumentaci staveb. Použité znaky na výkresech jsou dle ČSN ISO 3511.1, ČSN 010170.

4. Základní technické údaje

Rozvodná soustava: 3NPE AC 50 Hz 400/230 V TN - C

Ochrana před ÚEP : Ochrana před úrazem elektrickým proudem bude provedena podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 část 411, část 414, část 415, příloha A a příloha NB.

Vnější vlivy: Normální. Základní charakteristiky zařízení a prostory podle působení vnějších vlivů stanovuje ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Pro jednoznačně vnější vlivy u objektů či prostorů, které jsou ve smyslu ČSN 33 2000-5-51 ed.3 považovány za normální – viz Protokol č. 109 o určení vnějších vlivů - příloze

Ochrana před úrazem elektrickým proudem411. Ochranné opatření: automatické odpojení od zdroje

Automatické odpojení od zdroje je ochranné opatření jehož

- základní ochrana je zajištěna základní izolací živých částí nebo přepážkami nebo kryty, v souladu s přílohou A
- ochrana při poruše je zajištěna ochranným pospojováním a automatickým odpojením v případě poruchy v souladu s 411.3 až 411.6.

411.2 Požadavky na základní ochranu (ochranu před přímým dotykem neboli dotykem živých částí)

Veškerá elektrická zařízení musí vyhovět jednomu z opatření požadovaných pro zajištění základní ochrany (ochrany před přímým dotykem neboli před dotykem živých částí) popsanych v příloze A nebo, pokud je to vhodné, v příloze B.

411.3.1.1 Ochranné uzemnění

Neživé části musí být spojeny s ochranným vodičem a toto spojení musí splňovat přesně stanovené podmínky odpovídající způsobu uzemnění sítě, jak je určeno v 411.4 až 411.6.

Neživé části, které jsou současně přístupné dotyku musí být spojeny se stejnou uzemňovací soustavou, a to buď jednotlivě, po skupinách nebo společně.

Vodiče ochranného uzemnění musí vyhovovat HD 60364-5-54.

Každý obvod musí obsahovat ochranný vodič spojený k příslušné uzemňovací svorce.

411.3.1.2 Ochranné pospojování

V každé budově musejí být do tzv. ochranného pospojování vzájemně spojeny ochranný vodič, uzemňovací přívod a níže uvedené vodivé části:

- kovová potrubí uvnitř budovy pro zásobování např. plynem, vodou;
- konstrukční kovové části, pokud jsou při normálním použití dosažitelné, kovové ústřední topení a klimatizace.
- kovová konstrukční výztuž betonu v případech, kdy je tato výztuž přístupná a spolehlivě propojená.

Jsou-li takové části přiváděny do budovy zvenku, musí být pospojovány, pokud možno, co nejbližší k místu kde vstupují do budovy.

Vodiče ochranného pospojování musí vyhovovat HD 60364-5-54.

411.3.2 Automatické odpojení v případě poruchy

411.3.2.1 Kromě případů uvedených v 411.3.2.5 a 411.3.2.6 musí ochranný přístroj automaticky přerušit napájení vodičů vedení (pracovních vodičů) obvodu nebo zařízení v případě poruchy o zanedbatelné impedanci mezi vodičem vedení a neživou částí nebo ochranným vodičem obvodu nebo zařízení v době odpojení požadované v 411.3.2.2, 411.3.2.3 nebo 411.3.2.4.

411.3.3 Doplnková ochrana

Ve střídavé síti musí být doplňková ochrana proudovými chrániči provedená v souladu s 415.1 u zásuvek, jejichž jmenovitý proud nepřekračuje 20 A, které jsou užívány laiky (osobami bez elektrotechnické kvalifikace) a jsou určeny pro všeobecné použití.

411.4 Síť TN

411.4.2 Nulový nebo střední bod silové napájecí sítě musí být uzemněn. Neživé části instalace musí být spojeny pomocí ochranného vodiče s hlavní uzemňovací přípojnící instalace, která musí být spojená s uzemněným bodem silové napájecí sítě.

411.4.5 V síti TN budou pro ochranu při poruše (ochranu před nepřímým dotykem neboli před dotykem neživých částí) použity nadproudové ochranné přístroje.

415.1.1 Použití proudových chráničů, jejichž jmenovitý vybavovací reziduální proud nepřekračuje 30 mA, se ve střídavé síti považuje za doplňkovou ochranu v případě selhání opatření základní ochrany nebo ochrany při poruše nebo při neopatrnosti uživatelů.

414. Ochranné opatření: ochrana malým napětím SELV

414.1.1 Ochrana malým napětím je ochranné opatření, které je založeno sítí malého napětí SELV.

Toto ochranné opatření vyžaduje:

- omezení napětí v síti SELV horní mezí napěťového pásma I, tj. 50 V pro střídavé a 120 V pro stejnosměrné napětí (viz IEC 60449) a
- ochranné oddělení sítě SELV od všech ostatních sítí jiných než SELV a základní izolaci mezi sítí SELV a ostatními sítěmi SELV a
- pouze u sítí SELV základní izolací sítí SELV a zemí.

414.1.2 Použití SELV podle článku 414 je považováno za ochranné opatření účinné za jakýchkoliv okolností.

414.2 Požadavky na základní ochranu a ochranu při poruše

Předpokládá se, že základní ochrana a ochrana při poruše je zajištěna, jestliže

- jmenovité napětí nemůže překročit horní mez napěťového pásma I,
- napájení je z některého ze zdrojů uvedených ve 414.3 a
- jsou splněny podmínky 414.4.

414.3 Zdroje pro SELV

Jako zdroje pro síť SELV budou použity:

414.3.1 Bezpečnostní ochranné transformátory odpovídající EN 61558-2-6.

414.4 Požadavky na obvody SELV414.4.1 Obvody SELV musí mít:

- základní izolaci mezi živými částmi a ostatními obvody SELV a
- ochranné oddělení od živých částí obvodů, které nejsou SELV, které je zajišťováno dvojitou nebo zesílenou izolací nebo základní izolací a ochranným stíněním, které odpovídají nejvyššímu napětí obvodů.

Obvody SELV musí mít mezi živými částmi a zemí základní izolaci.

414.4.2 Ochranné oddělení vedení obvodů SELV od živých částí jiných obvodů, které mají alespoň základní izolaci, může být dosaženo jedním z těchto způsobů:

- vodiče obvodů SELV musí být odděleny od vodičů obvodů s napětím vyšším, než je napětí napěťového pásma I uzemněným kovovým pláštěm nebo uzemněným kovovým stíněním
- vodiče obvodů s napětím vyšším, než je napětí napěťového pásma I, mohou být obsaženy ve vícežilovém kabelu nebo v jiném seskupení vodičů, jestliže vodiče SELV jsou izolovány na nejvyšší použité napětí;
- vedení jiných obvodů vyhovuje požadavkům 412.2.4.1;
- prostorové (fyzické) oddělení.

414.4.4 Neživé části obvodů SELV nesmějí být spojeny se zemí nebo s ochrannými vodiči nebo s neživými částmi jiného obvodu.

414.4.5 Jestliže jmenovité napětí překračuje 25 V pro střídavé nebo 60 V pro stejnosměrné napětí, nebo jestliže je zařízení ponořeno, musí být základní ochrana pro obvody SELV zajištěna:

- izolací v souladu s článkem A.1 nebo
- přepážkami a kryty v souladu s článkem A.2.

- Příloha A Prostředky základní ochrany se zajišťuje ochrana za normálních podmínek.
 A.1 Základní izolace živých částí, A.2 Přepážky nebo kryty.
 Příloha NB Podmínky uzemnění v síti TN.

Uzemnění

Uzemňovací soustava je stávající a není předmětem tohoto projektového řešení. Uzemňovací soustava musí splňovat požadavky ČSN 33 2000-5-54 ed.2 a ČSN 33 2000-4-41 ed.2. Vodič PE v rozvaděčích nn se musí připojit na stávající uzemňovací soustavu objektu. V místnostech kotelny stávající a nově budované se musí provést ochranné pospojování.

5. Popis technického řešení

5.1 Popis technologického řešení

Zdroj tepla

Zdrojem tepla budou 4 ks závěsných kondenzačních plynových kotlů s regulací výkonu zapojené do primárního okruhu kotlů. Celkový instalovaný výkon kotelny bude 496 kW.

Primární okruh je před připojením na rozdělovač okruhů osazen anuloidem.

Na přívodu plynu do kotelny je osazen elektricky ovládaný havarijní uzávěr plynu BAP.

Spotřebitelské větve

Celkem budou nainstalovány 4 větve. Z toho je jeden okruh nabíjení TV a tři okruhy UT. Okruhy UT jsou standardní směšované větve opatřené třicestným směšovacím ventilem a oběhovým čerpadlem.

Okruh nabíjení TV je směšovaný s oběhovým čerpadlem osazený dvěma deskovými výměníky. Na sekundární straně výměníků je osazeno sekundární nabíjecí čerpadlo TV nasávající TV z akumulární nádrže TV.

Pro zajištění cirkulace TV v budově je osazeno oběhové čerpadlo TV zapojené do akumulární nádrže TV.

5.2 Popis řešení MaR

Pro řízení strojovny je navržen volně programovatelný regulátor typu DDC výrobce dle dodavatele. Jedná se o volně programovatelné regulátory s vlastní inteligencí, která umožňuje samostatné fungování bez nadřazeného systému.

Na regulátory DDC jsou připojeny všechny provozní, alarmové a havarijní stavy strojovny. Pomocí společné zobrazovací jednotky bude možno prohlížet všechny datové body (vstupy a výstupy) včetně alarmových stavů. Alarmy budou aktivní do doby kvitace alarmu obsluhou.

Řízení kotelny

Je prováděno na základě venkovní teploty a požadavků na vytápění. Systém UT bude natápěn podle ekvitermní křivky nejvýše požadované větve s připočtením 3°C pro dynamiku. Kotle budou provozovány jako skupina s regulací výkonu analogovým výstupem. Pokud bude potřeba výkon nižší než nejmenší nastavený výkon dojde k vypnutí jednoho nebo více kotlů. Teploty pro řízení ekvitermních křivek je pro venkovní teplotu -13 °C topná voda 60 °C a pro venkovní teplotu 20 °C topná voda 45 °C.

Při požadavku na natopení TV v akumulární nádobě dojde ke zvýšení teploty primárního okruhu na teplotu 65 °C. Směšovací ventil větve nabíjení TV se otevře a zapne oběhové čerpadlo větve. Po dosažení teploty na vratu z primárního okruhu deskového výměníku nad 55 °C dojde k zapnutí nabíjecího čerpadla sekundárního okruhu TV. Teplota

TV bude udržována na hodnotě 55 °C na horním teplotním senzoru v akumulční nádobě, minimálně však 50 °C na dolním teplotním senzoru akumulční nádrže.

V letním režimu je provedeno 1x týdně procvičení čerpadel a směšovacích ventilů.

Regulace topného systému budovy

Regulace je zajištěna směšováním topné vody příslušných větví trojcestnými směšovacími ventily s elektrickým pohonem. Regulace bude řízena podle nastavených teplotních křivek jednotlivých větví. Parametry křivky budou určeny v průběhu provozu soustavy v zimním období.

Na jednotlivých otopných tělesech budou osazeny termostatické regulační ventily.

Vzdálená správa

Dodavatel musí zajistit možnost připojení systému do místní sítě LAN pro umožnění vzdáleného přístupu do ovládacího SW regulátoru. Pomocí vzdáleného přístupu bude možno provádět všechny potřebné úkony na úrovni obsluhy (vč. SW potřebného pro přehledné ovládání systému kotelny a odcházejících větví obsluhou kotelny) a případného servisního zásahu popř. detekce možných poruch. Pro přístup z veřejné sítě internet musí zajistit Investor veřejnou IP adresu zařízení nebo obdobné řešení. Přivedení kabelu pro připojení do místní sítě LAN není předmětem této PD.

5.3 Havarijní funkce

Při přehřátí kotlů, při přehřátí kotelny, při poklesu tlaku UT, při zaplavení kotelny, při detekci úniku plynu bude vyhlášen alarm a odstaveny plynové kotle a oběhová čerpadla. Při úniku plynu navíc bude uzavřen havarijní uzávěr plynu.

Při každém havarijním stavu bude aktivována havarijní optická a akustická signalizace.

5.4 Popis havarijních funkcí

Přetopení kotlů bude snímáno kapilárovým termostatem a nad hodnotu 85°C bude signalizováno jako alarm.

Přetopení kotelny bude snímáno prostorovým termostatem a nad hodnotu 40°C bude signalizováno jako alarm.

Přetopení TV bude snímáno kapilárovým termostatem a nad hodnotu 60°C bude signalizováno jako alarm.

Pokles tlaku UT bude hlídán regulátorem tlaku vlnovcovým. Při snížení hodnoty tlaku pod nastavenou mez dojde k vyhlášení alarmu.

Zaplavení kotelny bude snímáno plovákovým snímačem a bude signalizováno jako alarm.

Únik plynu bude snímán detektory úniku plynu instalovanými na stropě nad plynovými kotli. Bude signalizována úroveň koncentrace na 10% dolní meze výbušnosti – tato bude jako výstraha spouštět havarijní přetlakový ventilátor a akustickou signalizaci. Při detekci více jak 20% DMV bude uzavřen havarijní uzávěr plynu a vypnuty kotle.

5.5 Seznam datových bodů

Analogové vstupy:

- teplota venkovní sever
- teplota primární okruh kotlů topná, vratná

- teplota topná směšované větve
- teploty výměníku primární, sekundární
- teploty výstup kotlů
- teploty akumulace TV horní, dolní
- teplota cirkulace TV vrat

Digitální vstupy:

- přetopení primárního okruhu kotlů
- Přetopení výstupu kotlů
- Přetopení prostoru kotelny
- Pokles tlaku UT
- Zaplavení kotelny
- Vyrážecí tlačítko u vstupu do kotelny
- Volba LÉTO/ZIMA
- Porucha doplňovací automatiky
- Únik plynu 1. a 2. stupeň

Analogové výstupy:

- Pohon směšovacích mixů větví
- Řízení výkonu kotlů

Digitální výstupy:

- HUP
- Oběhová čerpadla kotlů
- Oběhová čerpadla větví
- Oběhová čerpadla TV

6. Montáž

Veškeré rozvody ve stávající budově budou provedeny kabely CYKY a JYTY na povrchu v oceloplechových kabelových žlabech a plastových pevných trubkách.

Montáž projektovaného elektrického zařízení musí být provedena podle platných předpisů a norem odbornou firmou, která má oprávnění pro tuto činnost. Použitý materiál musí odpovídat platným předpisům a normám.

Při všech montážních a zemních pracích je nutno přísně dodržovat bezpečnostní předpisy a zejména pak ČSN EN 50110-1 a ČSN EN 50110-2. Při provádění montážních a zemních prací je třeba dodržovat ze strany dodavatele všechny podmínky pro ochranu a bezpečnost zdraví podle vyhlášky č. 324/90 Sb.

Veškeré manipulace v síti nn, jako vypínání, zapínání a zajištění pracoviště budou provádět na požádání a po vzájemné dohodě s dodavatelem montáží pracovníci pověřeni investorem.

Zařízení staveniště

Skladovou plochu pro uskladnění elektroinstalačního materiálu zajistí investor v prostoru staveniště. Doprava materiálu bude prováděna běžnými dopravními prostředky.

Způsob nakládání s odpady

Odpady vzniklé při montáži projektovaného elektrického zařízení budou odvezené k druhotnému zpracování do Sběrných surovin. Stavební suť a vybourané hmoty vzniklé při provádění montážních a zemních prací budou odvezené na organizovanou skládku.

Ochrana životního prostředí

Použitá technologie montáže rozvaděčů nn, kabelů nn a ostatních elektrických přístrojů a zařízení nemá vliv na životní prostředí. Instalací projektovaného elektrického zařízení nedojde ke zhoršení životního prostředí, ani k ohrožení nebo znečištění spodních vod.

Náhrada škod a uvedení do provozu

Před uvedením do provozu musí být elektrické zařízení prohlédnuto a vyzkoušeno v rámci výchozí revize podle ČSN 33 2000-6-61 ed.2 a ČSN 33 1500. Po dokončení stavby požádá investor o kolaudaci a uvedení stavby do trvalého provozu.

Bezpečnost práce na elektrických zařízeních

Požadavky na kvalifikaci osob pro obsluhu, opravy a údržbu el. zařízení

Osoby bez elektrotechnické kvalifikace - /laici, občané/ smějí provádět jednoduchou obsluhu elektrického zařízení s napětím do 1000 V, u nichž nemohou přijít do styku s nekrytými živými částmi s nebezpečným napětím. Mohou za vypnutého stavu provádět udržovací práce, avšak bez rozebírání pomocí nástrojů.

Seznámení pracovníci - smějí provádět totéž, co osoby bez elektrotechnické kvalifikace. Seznámení pracovníků je provedeno písemným dokladem.

Poučení pracovníci - mohou provádět jednoduchou obsluhu zařízení všech napětí a samozřejmě i složitou obsluhu jiných zařízení jsou-li s ní seznámeni. Kromě toho smějí pracovat na zařízení do 1000 V bez napětí, a to ve vzdálenosti aspoň 20 cm od nekrytých částí s napětím. Pod dozorem smějí pracovat i v dovolené blízkosti částí s napětím. Mohou měřit zkoušecím zařízením a provádět jednoduché práce.

Pracovníci znalí - smějí kromě obsluhy i pracovat na zařízení do 1000 V i pod napětím. Na vypnutém zařízení do 1000 V mohou pracovat sami. V blízkosti zařízení pod napětím smějí pracovat s dohledem a na částech pod napětím pod dozorem.

Pracovníci znalí s vyšší kvalifikací (podle § 6, 7, 8 vyhlášky č. 50/1978 Sb.) smějí vykonávat veškerou obsluhu a práci na elektrických zařízeních s výjimkou prací zakázaných.

Zakázané práce na elektrickém zařízení:

Práce pod napětím - v prostorech těsných a horkých, s korozní agresivitou, venku za deště, bouřky, mlhy, tmy, vichřice a sněžení.

Práce v blízkosti částí s napětím - jestliže jsou neohrazené části s napětím po obou stranách, popř. za zády pracujícího nebo pracuje-li pracovník v ohnuté poloze a po napřímění by se nebezpečně přiblížil k částem pod napětím.

7. Přílohy

Příloha 1: Výkaz výměr

Příloha 2: Schémata

Vypracoval: Miroslav Pálka

Odpovědný projektant: E. Herman