



TECHNICKÁ ZPRÁVA

Modernizace kotelny v budově Bezručovo náměstí 1150/13, Opava

profesní řešení část : D.1.4.3 - Elektroinstalace a MaR

stupeň projektu: DPS

investor: SLEZSKÁ UNIVERZITA v OPAVĚ,
Na Rybníčku 626/1, Opava

Vyhotovil : Pavelek Vojtěch

ELEKTRO-FA.PAVELEK

s.r.o.

OSTRAVSKÁ 54

747 70 , OPAVA 9

CZECH REPUBLIC

Telefon: +420 553 794 316

Mobil: 608 482 006

č. projektu :20PD0007

Únor 2024

e-mail:

vojtech.pavelek@pavelek.cz

1. Všeobecné údaje

■ Rozsah projektu

Tento projekt řeší regulaci kotelny, bezpečnostní prvky kotelny a m.č.031 v objektu Slezské Univerzity v Opavě Bezručovo náměstí 1150/13 Opava.

■ Použité podklady

Stavební dispozice

projekt ÚT

normy a katalogy výrobků

2. Základní technické údaje

■ Napěťová soustava

3 NPE stř. 50 Hz , 400/230 V , soustava TN-S - silové napájení

■ Instalovaný výkon

Čerpadlo	4	220 W	0,88 kW
Čerpadlo	1	100 W	0,10 kW
Čerpadlo ponorné	2	950 W	1,90 kW
Úpravna vody	1	500 W	0,50 kW
plynový kotel	3	240 W	0,72 kW
Zásuvky	1	2000 W	2,00 kW
Osvětlení	1	320 W	0,32 kW
ostatní	1	400 W	0,40 kW

Celkem instalovaný výkon

6,82 kW

■ Ochrana neživých částí el. Zařízení před nebezpečným dotykem

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed.3

základní ochrana - samočinným odpojením od zdroje v soustavě TN-S

zvýšená ochrana - doplňkovým pospojováním

■ Vnější vlivy

vnější vlivy normální dle ČSN 33 2000-3 :AA5,AB5,AC1,AE1,AG1,AH1,AK1,AL1,AM1,AN1,AP1,AQ1,AR1,AS1,BA4,BC2,BD1,BE1,

Z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem se jedná o prostory normální dle čl.320.N4

Technické řešení MaR

Základní koncepce řešení:

Pro řízení technologií provozu kotelny a regulaci směřovaných okruhu v daném objektu je navržen volně programovatelný řídicí systém.

V objektu Slezské Univerzity bude rekonstruována stávající kotelná a to, že bude vyměněná technologie kotelny a budou instalovány tři nové plynové kotle. Systém topení bude dále členěn na tři samostatné topné okruhy, které budou regulovány dle venkovní teploty a daného časového programu, který bude přepínat provoz komfortu a útlumu a okruhu ohřevu TUV. Kotelna bude doplněna bezpečnostními prvky zajišťující bezpečný provoz kotelny se zvukovou a světelnou signalizací a zároveň se signalizací na telefon. Propojením datového kabelu s datovou sítí univerzity bude možno danou kotelnu ovládat i přes PC.

Elektroinstalace kotelny a m.č.031

Budou provedeny demontáže stávajícího zařízení a nově bude napojeno nouzové osvětlení, nové osvětlení kotelny a m.č.031, zásuvky kotelny a m.č.031, kotle, servopohony, čerpadla, regulátor a čidla ze skříňového rozvaděče RK01 umístěného v prostoru kotelny, instalace m.č.31 bude jištěna v novém rozvaděči RP 31. Napojení těchto rozvaděčů bude novými přívody ze stávajícího elektro rozvaděče RM umístěného na chodbě a napojen na stávající vývod. Na rozvaděči bude osazen ovládací panel regulátoru a ovládací prvky čerpadel, v rozvaděči bude umístěná přepětová ochrana 2.stupně, jištění zařízení kotelny a regulátor. Elektroinstalace a silové rozvody MaR v daných prostorách budou provedeny celoplastovými měděnými kabely a snímače, servopohony budou napojeny stíněnými celoplastovými kabely s Cu jádry. Kabely budou vedeny v elektroinstalačních trubkách z PVC a pozinkovaných drátěných korytech. Silové kabely budou uloženy odděleně od ovládacích kabelů pro měření a regulaci.

Kabely vedoucí do ostatních prostor budovy budou vedeny ve zdi nebo elektroinstalačních lištách. Osvětlení daných prostor bude LED svítidla v IP 56 a v kotelně bude doplněno nouzové svítidla s vlastními zdroji.

Regulace jednotlivých okruhu

Základem regulace je DDC regulátor, které řídí jednotlivé směřované okruhy v závislosti na venkovní teplotě a žádané teplotě daného časového programu, které budou korigovat teplotu topné vody.

Směřované okruhy budou vybaveny směšovací armaturou osazenou servopohonem ovládaného spojitě napětím 0-10 V, čerpadlem, které bude provozováno celou topnou sezonu a v letním období bude spouštěno kontrolně jednou týdně na dobu 5. min. z důvodu nezatuhnutí.

Okruh zabezpečení plynové kotelny:

Při detekci úniku plynu musí být odstavena technologie plynové kotelny na bezpečnostním uzávěru plynu (BAP) a od přívodu elektrického proudu. Technologii plynové kotelny lze opětovně zprovoznit až po kontrole operátora na místě a potvrzením odstranění poruchy na ovládacím panelu řídicího systému.

Okruh regulace teploty TV (topné vody):

Regulace teploty topné vody (kotlového okruhu) bude zajištěna ekvitermně s povýšenou hodnotou proti požadavku na teplotu jednotlivých větví ekvitermních výstupů a teploty teplé vody. Řídicí systém vyhodnotí nejvyšší požadavek na teplotu otopné vody (teplé vody) a zvýší hodnotu o požadovanou hodnotu. Kotle budou provozovány v kaskádovém provozu a dle potřeby tepla. Kotle budou vybaveny komunikačním modulem, který umožní z regulátoru ovládaní daného kotle signálem 0-10 V.

Okruh ekvitermní regulace teploty ÚT:

Parametry okruhu ÚT jsou zajišťovány třicestným regulačním ventilem se servopohonem na topné vodě. Výstupní teplota ÚT bude regulována ekvitermně v závislosti na venkovní teplotě dle zvolené otopné křivky. Oběh vody v systému ÚT bude zajišťovat nová čerpadla. Nastavení zvolené tlakové difference bude možné místně přímo na ovládacím panelu čerpadla.

Okruh regulace teploty TV (TUV):

Ohřev TV je zajištěn pomocí čerpadla a zásobníku TUV.

Okruh řízení cirkulačního čerpadla:

Cirkulační čerpadlo TUV bude regulátorem řízeno dle časového programu nebo teploty zpátečky cirkulace. Řídicí veličinou bude časový program s vazbou na teplotu zpátečky cirkulace. Regulátor bude na základě zadané difference 5°C hlídat teplotní rozdíl teplotou zpátečky cirkulace a teplotou zásobníku TUV a podle toho bude spouštět cirkulační čerpadlo.

Bezpečnostní prvky kotelny

Technologie kotelny bude osazena bezpečnostními prvky, které při vzniku poruchy odstaví kotle, čerpadla po případě uzavře přívod plynu do kotelny.

V kotelně budou hlídány tyto poruchové stavy:

Poruchy vratné po potvrzení:

- minimální tlak v topném systému 150 kPa
- zaplavení prostoru kotelny
- maximální teplota TUV podobu delší než 30s
- max.teplota kotelny 40 C
- max.teplota topné vody 85 C
- porucha oběhových čerpadel
- porucha teplotních a tlakových čidel

Poruchy vratné pouze po potvrzení z kotelny:

- unik plynu 1.st. (10% spodní meze výbušnosti)
- unik plynu 2.st. (20% spodní meze výbušnosti)
- detekce CO v prostoru kotelny

Poruchy vratné automaticky:

- výpadek elektrické energie
- maximální teplota v prostoru kotelny 40 C

Při vzniku poruchy uniku plynu 2.stupně ještě navíc odstavení přívodu plynu pomocí bezpečnostní armatury plynu.(BAP)

Jakákoliv porucha bude současně signalizována kontrolkou na dveřích rozvaděče a na dveřmi v chodbě. Zároveň bude zaslána SMS zpráva informace o vzniku i zániku jakékoliv poruchy a dále podle typu poruchy budou odstaveny kotle a čerpadla.

Řídicí systém

Plynová kotelná bude vybavena regulátorem a řídicím systémem s možností přenosu informací po ethernetu pomocí webového rozhraní.

Řídicí systém bude zajišťovat základní služby provozních stavů (najíždění a odstavování plynové kotelny, otvírání a zavírání ventilů, přepínání topných křivek apod.), vyhodnocování poruchových a havarijních stavů, jejich archivaci a komunikaci s nadřazeným systémem. Regulátor musí umožňovat i další funkce. Jedná se především o tyto:

- nastavení týdenních časových programu - ÚT i TUV
- nastavení hodnoty strmosti (minimálně 5bodů) vytápěcí křivky ÚT, případně přímo jednotlivých bodů této vytápěcí křivky (výsledná křivka je potom dána jejich interpolací). Možnost dálkového přenastavení.
- dálkové a místní nastavení dalších parametrů systému ÚT: protizámrazová ochrana, automatika zima/léto, doběh čerpadel, kompenzace nárůstu a poklesu teploty ÚT apod.
 - dálkové a místní nastavení dalších parametrů systému TUV

Na ovládacím panelu bude zobrazeno technologické schéma s aktuálními údaji provozních stavů dle zvyklostí provozovatele. Jde především o tyto údaje: aktuální teploty, polohy servopohonů, signalizace automatického chodu čerpadel apod.. Bude možné plynovou kotelnu dálkově najíždět a odstavovat a měnit na ní vybrané parametry.

Vizualizace plynové kotelny :

V rámci provozní vizualizace budou zobrazovány především o tyto základní údaje:

1) teplota TV kotlová výstup	žádaná+ aktuální
2) teplota ÚT výstup (do jednotlivých větví)	aktuální
3) teplota TUV zásobníku	žádaná+aktuální
4) teplota TUV cirkulace	aktuální
5) poloha a změna polohy servopohonu TV (ÚT)	aktuální
6) provozní stav čerpadel (vyp/zap)	aktuální
7) venkovní teplota	aktuální
8) zobrazení MT, vody a elektřiny	aktuální
9) provozní hodiny kotlů	sumárně za vybrané období

Rozvaděč elektro a MaR

V plynové kotelně bude instalován nový rozvaděč elektro a MaR, odpovídající legislativní požadavkům s následujícími podmínkami:

- Elektrorozvaděč bude proveden v oceloplechovém skříňovém provedení jako kompaktní skříň pro silové prvky elektro a prvky MaR.
- V rozvaděči bude umístěn regulátor automatické regulace
- Rozvaděč bude vyhotoven ve stupni krytí min. IP54/20.
- Rozměr rozvaděče musí být navržen s dostatečnou rezervou, aby umožňoval budoucí doplnění komponent o 20%.
- Umístění rozvaděče bude v prostoru plynové kotelny vedle provozované technologie.

- Na rozvaděči bude umístěn hlavní vypínač (ve žluto-červené kombinaci s možností uzamčení v poloze vypnuto), pomocí kterého bude možno rozváděč odpojit od el. napětí.
- Rozváděč bude vybaven pro každé čerpadlo samostatně jištěným okruhem. Výstupy pro zařízení 230V musí být ukončeny na svorkách. V rozvaděči budou instalovány dvě montážní zásuvky 230V (6A).
- U čerpadel bude hlídán bezporuchový chod motoru. Na dveřích rozvaděče budou přepínače pro ovládání čerpadel (AUT–VYP–MAN)
- Na dveřích rozvaděče bude kontrolka signalizující sdruženou poruchu
- Nad vypínači čerpadel bude umístěna kontrolka signalizující stav čerpadel
- Napájení signalizace chodu čerpadel je zapojeno přes kontakt stykače nebo relé.
- Havarijní odstavení technologie bude opatřeno mechanickou zábranou proti náhodnému vypnutí
- Regulátor bude v takovém provedení, že na přední straně rozvaděče bude osazen komunikační panel.
- Rozvaděč bude vybaven rozváděčovým zámekem s univerzálním klíčem, který zabrání otevření rozvaděče nepovolaným osobám.
- Do rozvaděče bude dodáno jedno paré dokumentace skutečného stavu elektro-MaR.

Popis software:

- Kompletní řízení kotlů
 - Priorita řazení kotlů – kaskádové řízení
 - Časový program (spojitý s ekvitermní regulací topných větví)
 - Ekvitermní teplotu, volně nastavitelné parametry povýšené hodnoty (spojitá s regulací ekvitermních větví a teploty otopné a teplé vody)
- Řízení ekvitermních větví s možností
 - Časový program pro všechny režimy
 - Ekvitermní regulaci (minimálně pětibodovou volně nastavitelnou)
 - Volbu režimů
 - Komfort (plný provoz)
 - Útlum (se sníženou teplotou, hodnota snížené teploty bude
 - Vypnuto (odstavení provozu technologie)
- Řízení ohřevu teplé vody (TUV)
 - Časový program pro všechny režimy
 - Regulaci teploty teplé vody (TUV)
 - Volbu režimů
 - Komfort (plný provoz)
 - Útlum (hodnota snížené teploty bude volně nastavitelná)
 - Vypnuto (odstavení provozu technologie ohřevu TV (TUV)
 - Nastavování provozních parametrů teplotních diferencí okruhu cirkulace a nabíjení
 - Nastavení možnosti časového programu cirkulačního čerpadla
 - Zaznamenávání poruchových stavů (archivace dat)
 - Možnost potvrzení poruchových stavů
 - Volbu režimů legionella (jednorázově / časový program)
 - Protizámrazová ochrana – s možností změny jejího nastavení
 - Přenos dat, provozních stavů (teplot atd.)

- Zobrazení technologie (čerpadel, ventilů, potrubí ve schématickém provedení)
- Zajištění přepíná v režimu zima/léto.
- Záznam provozních hodnot
 - měřičů tepla 1x
 - vody pro přípravu TUV 1x

Řízení kotlů v závislosti na výstupní teplotě:

Modul přenáší signál 0-10 V z regulátoru na požadovanou hodnotu výstupní teploty. Jedná se o lineární charakteristiku dle tabulky.

Vstupní napětí (V)	Požadovaná výstup.teplota kotle (C)	Stav kotle
0	0	VYP
0,5	0	VYP
0,6	±15	ZAP
5	±50	ZAP
10	±90	ZAP max

Ochrana před úrazem el. Proudem

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed.3 bude provedena ochrana při poruše:

- Základní – samočinným odpojením vadné části od zdroje v síti TN, čl. 413.1
- Zvýšená – ochranným pospojováním vodivých prvků , potrubí s nejbližší vodivou konstrukcí a rozvaděčem

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 bude provedena základní ochrana:

- Izolací čl. 412.1
- Krytím čl. 412.2

Údaje o ochraně před nebezpečným dotykovým napětím

Ochrana neživých částí před nebezpečným dotykovým napětím je odpojením živých částí nadproudovými prvky dle ČSN 34 2000-4-41 a je u akčních členů zvýšena pospojováním těchto prvků s nejbližší vodivou konstrukcí, která je chráněna v provozním souboru silnoprůdu. Jako náhodného ochranného vodiče je možné využít roštů, nosných konstrukcí apod.

Předpisy a normy

Dokumentace a dodávka bude provedena podle platných zákonů, vyhlášek a podle předpisů ČSN platných v době zpracování.

- ČSN 33 0165 IEC 446 značení vodičů barvami nebo číslicemi.
- ČSN 33 1310 Bezpečnostní požadavky na el. Instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez el. techn. kvalifikace
- ČSN 33 1500 Revize elektrických zařízení
- ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
- ČSN 33 2000-4-41 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-43 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy

- ČSN 33 2000-5.51 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
- ČSN 33 2000-5.54 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče