

Spis zawartości

I. Opis techniczny

- | | |
|----------------------------|-----------|
| 1. Podstawa opracowania | str. nr 3 |
| 2. Zakres opracowania | str. nr 3 |
| 3. Rozdzielnia SK | str. nr 3 |
| 4. Szafy palnikowe P1 i P2 | str. nr 4 |

II. Obliczenia techniczne

- | | |
|-------------------|-----------|
| 1. Rozdzielni SK. | str. nr 5 |
|-------------------|-----------|

Spis rysunków:

Rys. Nr 1 - Schemat automatyzacji kotłowni i obiegów grzewczych

Rys. Nr 2 - Rzut instalacji elektrycznej i AKPiA kotłów i ob. grzewczych

Załącznik Rys. Nr 1

Rozdzielnia zasilająco-sterownicza SK odbiorników technologicznych kotłowni

Rys. nr 1 - Zasilanie rozdzielni kotłowni SK

Rys. Nr 2 - Zasilanie palników kotłów PK1 i PK2

Rys. Nr 3 - Zasilanie pomp obiegu kotłowego PM1 i PM

Rys. Nr 4 - Zasilanie pomp obiegu zewnętrznego PO i PO1

Rys. Nr 5 - Zasilanie regulatorów kotłów i regulatora nadrzędnego

Rys. Nr 6 - Regulator RK1 kotła nr 1. Sterowanie i sygnalizacja

Rys. Nr 7 - Regulator RK2 kotła nr 2. Sterowanie i sygnalizacja

Rys. Nr 8 - Regulator nadrzędny RN. Sterowanie i sygnalizacja

Rys. Nr 9 - Sterowanie pompy PM1 obiegu kotłowego kotła nr 1

Rys. Nr 10 - Sterowanie pompy PM2 obiegu kotłowego kotła nr 2

Rys. Nr 11 - Sterowanie pomp obiegowych PO

Rys. Nr 12 - Sterowanie pompy obiegowej PO1

Rys. Nr 13 - Sygnalizacja awarii kotłów i obiegu

Rys. Nr 14 - Monitoring kotłowni

Zestawienie kabli i przewodów

I. Opis techniczny.

1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania niniejszego projektu jest:

- Projekt technologiczny Kotłowni Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim,
- Projekt rozdzielni R-30,
- Założenia i podkłady technologiczne,
- Uzgodnienia z Inwestorem i pracownikami branżowymi,
- wydane arkusze normy PN-IEC-60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych...”,
- Wizja lokalna przeprowadzona na obiekcie.

2. Zakres opracowania.

Projekt obejmuje:

- Projekt rozdzielni zasilająco-sterowniczej kotłowni SK,
- Projekt zasilania szaf palnikowych dla kotła nr 1 i 2,
- Wytyczne dla układów sterowania i monitoringu.

3. Rozdzielnia SK

Rozdzielnia SK przeznaczona jest do zasilania oraz sterowania urządzeń technologicznych kotłowni.

System sterowania pracą kotłowni oparty jest systemie dwóch regulatorów kotłowych przeznaczonych do sterowania i zabezpieczenia kotłów np. Vitotronic100GC1 firmy Viessmann oraz regulator sterowania nadrzędnego kaskadą kotłów oraz obiegami grzewczymi np. Vitotronic333 KW2.

Zadania regulatorów:

- Regulator nadrzędny Vitotronic333 KW2 - spełnia rolę regulatora kaskady kotłowej, obiegów zewnętrznych oraz zabezpieczenia kotłów przed zbyt niską temperaturą powrotu oraz sygnalizuje stany awaryjne urządzeń. Pomiary realizowane przez regulator (wg rys. nr 1):
 - pomiar temperatury zewnętrznej (czujnik nr 1 – dostawa z regulatorem),
 - czujnik temperatury zasilania instalacji, pomiar temperatury w sprężgle hydraulicznym (czujnik nr 2 – dostawa z regulatorem),
 - czujnik temperatury zasilania obiegu pompy PO (czujnik nr 2M2) – regulacja stałowartościowa
 - czujnik temperatury zasilania obiegu pompy PO1 (czujnik nr 2M3) – regulacja pogodowa
 - czujnik temperatury c.w.u. (czujnik nr 5 – dostawa z regulatorem).
- Regulatory Vitotronic100 GC1 - zamontowane na kotłach nr 1 i 2 służą jako regulatory nadążne sterowane nadrzędnie z regulatora Vitotronic333KW2, regulatory realizują dodatkowo funkcję dwustopniowego zabezpieczenia temperaturowego kotła (termostat i zabezpieczenie STB) oraz zabezpieczenia poziomu wody w kotle. Pomiary realizowane przez regulatory (wg rys. nr 1):
 - pomiar temperatury w kotle (czujnik nr 2 – dostawa z regulatorem),
 - czujnik temperatury wody powrotnej do kotła (czujnik nr 17A –przyłgowy).

Jako system zabezpieczający przed niską temperaturą powrotu zastosowano układ ze sprzęgłem hydraulicznym.

Uwaga: dla prawidłowej pracy kotłów i zabezpieczenia ich przed kondensacją należy utrzymywać temperaturę wody powrotnej do kotłów przy pracy na biogazie na poziomie $T > 70^{\circ}\text{C}$.

W rozdzielni SK przewidziano styki do monitoringu nadrzędnego pracy urządzeń w kotłowni. Praca palników monitorowana będzie poprzez styki w szafach palnikowych. W ramach projektu technologicznego kotłowni dobrano ciepłomierze i gazomierze na gazie ziemnym i biogazie.

W celu włączenia tych urządzeń do sieci monitoringu należy w ciepłomierzach wykorzystać moduł M-Bus, zaś do monitorowania gazomierzy styk bezpotencjałowy nadajnika LF.

4. Szafy palnikowe P1 i P2.

Zasilanie i sterowanie pracą palników na kotłach odbywać się będzie za pomocą szaf palnikowych dostarczonych przez producenta palnikowników).

W szafie znajdują się wszystkie układy związane z zasilaniem i sterowaniem pracą palnika:

- układ wyboru mocy palnika (minimalna, maksymalna, automat),
- układ wyboru paliwa biogaz/gaz ziemny GZ-50,
- sterownik pracy palnika,
- sygnalizacje i alarmy.

Układ wyposażony jest w dodatkową blokadę zaworów elektromagnetycznych podających paliwo do kotłów, który uniemożliwia otwarcie zaworu biogazu i gazu GZ-50 równocześnie.

II. Obliczenia techniczne.

1. Rozdzielnia SKA

Napięcie sieci zasilającej	230/400V
Układ instalacji projektowanej	TN-S
Moc szczytowa	7,55kW
Prąd szczytowy I_u	20,69A
Długość linii zasilającej	26,6m

Bilans mocy, dobór wlv i zabezpieczeń.

Zestawienie mocy zainstalowanej P_z dla odbiorników technologicznych zasilanych z rozdzielni SKA:

Lp.	Ozn.	Odbiornik	Moc [kW]	Prąd [A]	Uwagi
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1.	PK1	Palnik kotła nr 1 (szafa zasilająco-sterownicza)	1,500	3,50	230/400VAC
2.	PK2	Palnik kotła nr 2 (szafa zasilająco-sterownicza)	1,500	3,50	230/400VAC
3.	PM1	Pompa obiegu kotłowego kotła nr 1	0,750	2,00	230/400VAC – zabezpieczenie termiczne wewnętrzne
4.	PM2	Pompa obiegu kotłowego kotła nr 2	0,750	2,00	230/400VAC – zabezpieczenie termiczne wewnętrzne
5.	PO	Pompa obiegu zewnętrznego	2,200	5,00	230/400VAC – z zabudowaną przetwornicą częstotliwości
6.	PO1	Pompa obiegu grzewczego Agregatorowni	0,055	0,23	230VA – zabezpieczenie termiczne wewnętrzne
7.	RN	Regulator nadrzędny	0,10	0,43	230VAC
8.	RK1	Regulator kotła nr 1	0,10	0,43	230VAC
9.	RK2	Regulator kotła nr 2	0,10	0,43	230VAC
10.		Sterowanie i sygnalizacja	0,50	2,17	

Prąd szczytowy dla szafy SKA I_{USKA} (moc szczytowa 7,55kW):

$$I_{USKA} \approx 20,69A$$

Dobór przekroju przewodu zasilającego oraz wartości zabezpieczenia wlv dokonano wg obowiązującej dla instalacji nowoprojektowanych oraz przebudowywanych Polskiej Normy PN-IEC 60364-4-41 „Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego” oraz PN-IEC 60364-4-43 „Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.”.

Charakterystyka działania urządzeń zabezpieczających przewody od przeciążeń powinna spełniać warunki:

$$I_B \leq I_N \leq I_{dd}$$
$$I_W \leq 1,45I_{dd}$$

Oznaczenia:

I_B – prąd obciążenia [A]

I_N – prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej [A]

I_{dd} - prąd dopuszczalny długotrwały [A]

I_W – prąd wyłączalny [A]

Przewód zasilający projektowaną rozdzielnicę SKA typu YKY-żo 5x6mm² dla warunków ułożenia na uchwytych odstępowych na tynku i korytku kablowym (warunki ułożenia E) posiada zgodnie z PN-IEC 364-5-523 („Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie obciążalność prądowa długotrwała”), obciążalność długotrwałą:

$$I_{dd} = 0,684 \times 63,3A \approx 31,4A$$

Wewnętrzna linię zasilającą zabezpieczono w rozdzielni obiektu rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładkami bezpiecznikowymi typu gG $I_N = 25A$, prąd wyłączalny I_W zabezpieczenia wynosi
 $1,6 \times I_N = 40A$.

Stąd:

$$20,69A < 25,00A < 31,40A$$

$$40,00A < 45,53A$$

Przekrój kabla i dobrane zabezpieczenia spełniają warunki normy dotyczące ochrony przed oddziaływaniem cieplnym.

Spadek napięcia dla przewodu zasilającego rozdzielnicę SKA o długości $L = 30, m$:

$$\Delta u\% = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot u^2} = \frac{100 \cdot 7555 \cdot 30}{55 \cdot 6 \cdot 400^2}$$

$$\Delta u\% = 0,52\% < 2,5\%$$

Spadek napięcia spełnia wymagania przepisu.