

Przedsiębiorstwo Projektowo – Handlowo – Usługowe „JuWa”

Jerzy Brynkiewicz, Waldemar Filipkowski

15-084 BIAŁYSTOK, ul. E. Orzeszkowej 32

tel. 85 740 87 80 fax. 85 740 87 81

e-mail:juwa@juwa.pl

**PROJEKT TECHNICZNY ZASILANIA
CENRALI GRZEWCZEJ Z POMPĄ CIEPŁA
I KOLEKTORAMI SŁONECZNYMI**

OBIEKT: Zespół Szkół Ogólnokształcących i Zawodowych im. J. Iwaszkiewicza
w Ciechanowcu

ADRES: ul. Szkolna 8, 18-230 Ciechanowiec

INWESTOR: Powiat Wysokomazowiecki
ul. Ludowa 15A, 18-200 Wysokie Mazowieckie

PROJEKTANT:
inż. Janusz Karski
upr. w zakr. sieci i inst. elektr.
nr BŁ-424/74

SPRAWDZAJĄCY:
mgr inż. Karol Ciłkowski
upr. w zakr. sieci i inst. elektr.
nr. PDL/0056/POOE/08

WSPÓŁPRACA:
mgr inż. Sylwester Bukłaho

mgr inż. Szymon Mikołajczyk

mgr inż. Jarosław Karski

Białystok, Czerwiec 2014

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis techniczny
2. Obliczenia techniczne

II CZĘŚĆ RYSUNKOWA

L.p.	Temat rysunku	Skala	Nr. rys.
1	Plan sytuacyjny	1:500	E1
2	Schemat zasilania		E2
3	Schemat rozdzielnicy RK		E3
4	Widok rozdzielnicy RK	1:10	E4
5	Instalacje elektryczne – rzut pom. z pompą ciepła	1:50	E5

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami)

OŚWIADCZAM, że projekt wykonawczy

instalacji elektrycznych pomp ciepła budynku Zespołu Szkół

Ogólnokształcących i Zawodowych przy ul. Szkolnej w Ciechanowcu

(nazwa, rodzaj i adres zamierzenia budowlanego)

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant :

(pieczęć i podpis)

Sprawdzający :

(pieczęć i podpis)

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- 1.1 Zlecenie
- 1.2 Wytyczne branżowe
- 1.3 Podkłady architektoniczno – budowlane
- 1.4 Uzgodnienia międzybranżowe
- 1.5 Obowiązujące przepisy i normy
- 1.6 Warunki przyłączenia

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są instalacje elektryczne zewnętrzne i wewnętrzne, 1 i 3 fazy.

3. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje opisem następujące roboty montażowe:

- 3.1 Przebudowa układu pomiarowego
- 3.2 Rozbiórka i budowa doziemnych instalacji elektrycznych
- 3.3 Montaż rozdzielnic kotłowni
- 3.4 Montaż instalacji zasilania technologii
- 3.5 Montaż baterii kondensatorów

4. Układ zasilania

W związku z montażem pomp ciepła zachodzi konieczność zwiększenia mocy przyłączeniowej. Zgodnie z warunkami przyłączenia nr RE3-9/146/2014/4040 w istniejącym układzie półpośrednim należy wymienić przekładnik prądowe na 200/5 klasy 0,2s 2.5VA. oraz wkładki topikowe przelicznikowe na 200A gG.

Na plecach istniejącego złącza kablowo-pomiarowego zainstalować złącze kablowe ZK2. Złącze wyposażać w dwa rozłączniki bezpiecznikowe typu RBK-00/160A i RBK-1/250A. Istniejący kabel zasilający szkołę odłączyć z istniejącego układu pomiarowego, wprowadzić do proj. złącza ZK2 i podłączyć na rozłącznik bezpiecznikowy RBK-00/160A z wkładką topikową 100A. Projektowany kabel zasilający rozdzielnicę kotłowni wpiąć na rozłącznik bezpiecznikowy RBK-1/250A i wyposażać go w zwory WTZ-1/250A.

Pomiędzy istniejącym złączem kablowo-pomiarowym a proj. złączem kablowym ZK2 ułożyć kabel typu YAKY 4x120 mm².

Schematy połączeń pokazano na rys. projektu.

5. Instalacje elektryczne wewnętrzne

Projektowane instalacje 1 i 3-fazowe wykonać jako n/t i w rurkach instalacyjnych przewodami kabelkowymi okrągłymi i płaskimi z izolacją na 750V. W głównych ciągach instalacyjnych układać korytka kablowe. Instalację 1-fazową wykonać przewodami 3-żyłowymi. Instalację 3-fazową przewodami 5-cio żyłowymi.

Pozostałe elementy techniczne jak na rys. proj.

5.1 Obwody 1 – fazowe

W obwodach 1 – fazowych oświetleniowych instalować przewody typu YDYp-3x1,5 mm²/750V. Zabezpieczenie stanowią wyłączniki nadmiarowo-prądowe z członem różnicowym B10/30mA. Projektuję montaż osprzętu instalacyjnego n/t. Do oświetlenia pomieszczeń projektuję oprawy świetlówkowe o IP 65.

Obwody gn. wtykowych zabezpieczać wyłącznikami nadprądowymi z członem różnicowoprądowym B16/30mA. Instalację gniazd wtykowych wykonać przewodem YDY 3x2,5 mm²/750V. Wykonać główną szynę wyrównawczą i połączyć ją z przewodami systemu uziemień ochronnych budynku.

5.2 Obwody 3 – fazowe

W obwodach 3 – fazowych instalować przewody typu YDY i YKY. Przekroje przewodów do poszczególnych odbiorników pokazano na rys. projektu.

5.3 Automatyka i Sterowanie

Sterowanie przepływami i temperaturą w układach pomp ciepła dokonywane będzie automatycznie przy pomocy regulatora, czujników temperatury, oraz zaworów z siłownikami. Czujnik temperatury zewnętrznej zainstalować na zewnątrz budynku od strony północnej. Do zasilania czujników układać przewody typu YDY 2x0,75 mm². Do zasilania pomp technologicznych układać przewody typu YDY 3x1,5mm² i YDY 5x2,5mm². Układ połączeń aparatury AKPiA pokazano na załączonych rysunkach.

Czujniki temperatury dostarczane będą jako komplet z automatyka pomp ciepła. Okablowanie czujników w obrębie pomieszczenia wykona instalator pomp ciepła

5.4 Montaż baterii kondensatorów

Poniżej projektowanej rozdzielnicy kotłowni zamontować baterię kondensatorów w szafce fabrycznej o IP 54. Zabezpieczenie baterii kondensatorów zainstalowane jest w rozdzielnicy kotłowni. Moc baterii kondensatorów określona jest na rys. proj.

Pozostałe elementy techniczne jak na rys. proj.

6. Ochrona p/pożarowa

W rozdzielnicy RG zaprojektowano przeciwpożarowy wyłącznik prądu funkcjonujący zgodnie z obowiązującymi przepisami. Przycisk zdalnego sterowania wyłącznikiem zlokalizowano przy głównym wejściu.

Uwagi końcowe

- Prace wykonać zgodnie z PBUE
- Zmiany uzgodnić z autorem opracowania
- **Roboty związane z przebudową złącza kablowego i układu pomiarowego zgodnie z warunkami przyłączenia wykona PGE Dystrybucja S.A.**

Literatura

1. Zestaw arkuszy norm PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
2. Instalacje Elektryczne – Warunki techniczne z komentarzami, Wymagania odbioru i eksploatacji. Przepisy prawne i normy – wyd. COBO – PROFIL, 1997r.
3. Brunon Lejdy „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”, WNT Warszawa, wyd. I, 2003r.
4. Henryk Markiewicz „Instalacje elektryczne”, WNT Warszawa, wyd. V, 2003r.
5. Henryk Markiewicz „Bezpieczeństwo w elektroenergetyce – zagadnienia wybrane” WNT Warszawa, wyd. II, 2002r.
6. Andrzej Sowa „Ochrona odgromowa i przepięciowa”, KONTEKST, Kraków, 1997r.

OBLICZENIA TECHNICZNE

1. DANE WYJŚCIOWE

- 1.1 Kotłownia
 $P_s = 52 \text{ kW}$
- 1.2 Internat
 $P_s = 57 \text{ kW}$
- 1.3 RAZEM
 $P_s = 109 \text{ kW}$

2. DOBÓR KABLI I ZABEZPIECZEŃ

Lp	Dane wyjściowe				Kabel		Zabezpieczenie			Długotrwałe obciążenie			Spadek napięcia		War1: $I_{obc} < I_b < I_{dd}$		War2: $I_w < 1,45 \cdot I_{dd}$			
	Z	DO	L [m]	P [kW]	I_{obc} [A]	Typ	s [mm ²]	Char.	In	k	I _{dd}	WAR 1	WAR 2	$\Delta U\%$	$\Delta U\%$	I _{obc}	I _b	I _{dd}	I _w	1,45·I _{dd}
1	TL	ZK2	3	109,00	169,4	YAKY	4x120	gG	200	1,6	259	TAK	TAK	0,05	1	169,4	200	259	320	375,6
2	ZK2	szkół	50	52,00	80,8	YAKY	4x70	gG	100	1,6	203	TAK	TAK	0,64	1	80,8	100	203	160	294,4
3	ZK2	RK	145	57,00	88,6	YAKY	4x240	gG	200	1,6	297	TAK	TAK	0,6	1	88,6	200	297	320	430,7

3. Dobór baterii kondensatorów.

Kompensację mocy biernej zastosowano dla odbiorów kotłowni

Współczynnik mocy $\operatorname{tg} \varphi_1 = 0,57$

Współczynnik mocy $\operatorname{tg} \varphi_2 = 0,40$,

Moc baterii kondensatorów $Q_b = P_{\text{szcz}} \times (\operatorname{tg} \varphi_1 - \operatorname{tg} \varphi_2)$

$$Q_b = 57 \times (0,57 - 0,40) = 9,69 \text{ kVAr}$$

Dla mocy szczytowej 57,0 kW dobrano regulowaną baterię kondensatorów o mocy 10 kVAr z regulacją co 2,5 kVAr. (4 stopnie)

$$\text{Prąd obliczeniowy } I_o = \frac{P_o}{1,73 \cdot U} = \frac{10000}{1,73 \cdot 400} = 14,45 \text{ A}$$

Zabezpieczenie w rozdzielnicy kotłowni RK – wyłącznik instalacyjny 3P B25 A

$$I_{sz} = 1,25 \cdot 14,45 \text{ A} = 18,06 \text{ A}$$

Projektuje się wlvz typu YDY 5*10 mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwale

$$I_z = 57 \text{ A.}$$

Z warunku ochrony przed przetężeniem wg PN/E-05009/473 (PN-IEC 60364-4-43)

$$1) I_o < I_n < I_z, \quad 2) 1,6 \cdot I_n < 1,45 \cdot I_z,$$

$$\text{Stąd: dla warunku 1) } 14,45 < 25 \text{ A} < 57 \text{ A}$$

$$\text{dla warunku 2) } 1,6 \cdot 25 = 40 \text{ A} < 1,45 \cdot 57 \text{ A} = 82,65 \text{ A}$$

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

1.1 Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowią:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r – Prawo Budowlane (Dz. U. nr 106 poz. 1126 z 2000 r. z późniejszymi zmianami) - art. 21a ust. 4,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

1.2 Zakres robót.

1. Kucie bruzd i wnęk, wykonywanie przebić i przepustów przez ściany i stropy.
2. Układanie rur ochronnych, mocowanie konstrukcji pod kable i przewody.
3. Wciąganie przewodów do rur, układanie przewodów i kabli.
4. Montaż tablic rozdzielczych, obudów i aparatów elektrycznych.
5. Podłączanie przewodów i kabli pod urządzenia i aparaty elektryczne.
6. Podłączanie rozdzielnic, instalacji i urządzeń do sieci elektroenergetycznej, uruchomienie, badania i pomiary.

1.3 Wykaz obiektów budowlanych mogących stwarzać zagrożenie.

1. Czynne, kablowe i napowietrzne linie elektroenergetyczne niskiego napięcia.
2. Słupy elektroenergetyczne i napowietrzna stacja „trafo”.
3. Istniejące jezdnie i chodniki.
4. Budynki piętrowe, podpiwniczone.
5. Ogrodzony teren wokół budynków z parkingami.
6. Pojazdy mechaniczne na jezdniach i parkingach.
7. Maszyny budowlane.

1.4 Przewidywane zagrożenia.

1. Możliwość porażenia prądem elektrycznym przy prowadzeniu robót w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych lub w ich bezpośrednim sąsiedztwie przy wykonaniu robót demontażowych i nowych elementów sieci i instalacji elektroenergetycznych.
2. Możliwość potrącenia przez maszyny podczas prowadzonych robót konstrukcyjno - montażowych.
3. Możliwość potrącenia przez pojazdy mechaniczne na jezdniach.

4. Możliwość powstania urazów przy kuciu bruzd i wykonywaniu przebić.
5. Możliwość porażenia prądem elektrycznym przy pracach rozruchowo-pomiarowych.

1.5 Sposób prowadzenia instruktażu.

Każdorazowo przed przystąpieniem do wykonywania robót należy udzielić pracownikom instruktażu BHP ze szczególnym uwzględnieniem występujących zagrożeń.

1. Pracownikom należy wskazać elementy zagrożenia w miejscu pracy i jego pobliżu.
2. Podać sposoby zabezpieczenia przed wypadkiem przy wykonywaniu robót.

Należy zapewnić wykonawstwo robót przez pracowników posiadających aktualne badania lekarskie i wysokościowe oraz spełniających odpowiednie wymagania kwalifikacyjne dla rodzajów wykonywanych prac i zajmowanych stanowisk..

1.6 Środki organizacyjne i techniczne zapobiegające niebezpieczeństwom.

1. Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego, określonych w ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy jako prace szczególnie niebezpieczne, powinny być wykonywane co najmniej przez dwie osoby.
2. Roboty wykonywane na czynnych lub w pobliżu czynnych linii napowietrznych n.n. oraz w pobliżu czynnej linii kablowej należy wykonać przy wyłączonych liniach spod napięcia i obustronnym ich uziemieniu. Wyłączenie urządzeń i instalacji elektroenergetycznych spod napięcia powinno być tak wykonane, aby uzyskać widoczną przerwę izolacyjną w obwodach zasilających.
3. Przed przystąpieniem do robót ziemnych sprawdzić czy w strefie prowadzonych robót nie znajdują się urządzenia podziemne. Kolizję zabezpieczyć lub usunąć zgodnie z zaleceniem właściciela urządzeń lub użytkownika.
4. Teren budowy i miejsca prowadzenia robót należy oznakować i wygrodzić przed dostępem osób postronnych. Nie dopuszczać osób postronnych w pobliże pracy sprzętu mechanicznego.
5. Miejsce pracy należy oznakować poprzez wywieszenie tabliczek ostrzegawczych.
6. Nie dopuszczać osób postronnych w pobliże pracy sprzętu mechanicznego.
7. Egzekwować od pracowników stosowanie właściwych środków ochrony osobistej jak odzież i obuwie robocze oraz właściwe narzędzia pracy i sprzęt.