

**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  
CENRALI GRZEWczej Z POMPA Ciepła  
I KOLEKTORAMI SŁONECZNYMI**

**OBIEKT:** Internat przy Zespole Szkół Ogólnokształcących i Zawodowych im. J.  
Iwaskiewicza w Ciechanowcu

**ADRES:** ul. Kościelna 12, 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**

<b>L.p.</b>	<b>Temat rysunku</b>	<b>Skala</b>	<b>Nr. rys.</b>
1	Plan sytuacyjny	1:500	E1
2	Schemat zasilania		E2
3	Widok złącza kablowo – pomiarowego		E3
4	Schemat rozdzielnic RK		E4
5	Widok rozdzielnic RK	1:10	E5
6	Instalacje elektryczne – rzut pom. z pompą ciepła	1:50	E6

## 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 internatu Zespołu Szkół  
Ogólnokształcących i Zawodowych przy ul. Kościelnej 12 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 fazowe.

## **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 rozdzielnicy 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 RE3-9/146/2014/4041 w miejscu jak to pokazano na rys. projekcie zagospodarowania terenu zainstalować zintegrowane złącze kablowe – pomiarowe z układem półpośrednim. Złącze zmontować w skrzynkach z estraduru. Dolna krawędź na wysokości 0,4 m nad ziemią. Konstrukcję złącza oraz pkt. PEN uziemić.

Zasilanie budynku Internatu wykonać istn. kablem ziemnym. Kabel ten wycofać z rozdzielnicy nN stacji transformatorowej i wprowadzić do projektowanej rozdzielnicy RG przy układzie pomiarowym.

Z rozdzielnic stacyjnej wyprowadzić obwód kablem YAKXs 4x120 do projektowanego układu pomiarowego i wpiąć na zaciski rozłącznika bezpiecznikowego przedlicznikowego.

Z projektowanej rozdzielnic głównej wyprowadzić obwód do zasilania pomp ciepła kablem ziemnym typu YAKXs 4x120. Wpiąć na zaciski rozłącznika izolacyjnego.

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 mm<sup>2</sup>/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 mm<sup>2</sup>/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 mm<sup>2</sup>. Do zasilania pomp technologicznych układać przewody typu YDY 3x1,5mm<sup>2</sup> i YDY 5x2,5mm<sup>2</sup>. 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

## **6. Montaż baterii kondensatorów**

Przy projektowanym złączy kablowym i rozdzielnicy głównej zamontować baterię kondensatorów w szafce fabrycznej o IP 54 na fundamencie betonowym. Zabezpieczenie baterii kondensatorów zainstalowane jest w rozdzielnicy głównej. Moc baterii kondensatorów określona jest na rys. proj.

Pozostałe elementy techniczne jak na rys. proj.

## **7. 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

## **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 – zagrożnienia wybrane” WNT Warszawa, wyd. II, 2002r.
6. Andrzej Sowa „Ochrona odgromowa i przepięciowa”, KONTEKST, Kraków, 1997r.

## OBLICZENIA TECHNICZNE

### 1. DANE WYJŚCIOWE

1.1 Kotłownia

$$P_s = 44 \text{ kW}$$

1.2 Internat

$$P_s = 40 \text{ kW}$$

1.3 RAZEM

$$P_s = 84 \text{ kW}$$

### 2. DOBÓR KABLI I ZABEZPIECZEŃ

Lp	Dane wyjściowe					Kabel			Zabezpieczenie			Długotrwałe obciążenie			Spadek napięcia		War1: $I_{obc} < I_b < I_d$			War2: $I_w < 1,45 \cdot I_d$	
	Z	DO	L [m]	P [kW]	$I_{obc}$ [A]	Typ	s[mm2]		Char.	$I_n$	k	$I_{dd}$	WAR 1	WAR 2	$\Delta U\%$	$\Delta U\%_d$	$I_{obc}$	$I_b$	$I_{dd}$	$I_w$	$1,45 \cdot I_{dd}$
1	TL	RGnN	3	84,00	130,5	YAKY	4x	120	gG	160	1,6	203	TAK	TAK	0,04	2	130,5	160	203	256	294,4
2	RGnN	internat	44	40,00	62,2	YAKY	4x	120	gG	100	1,6	203	TAK	TAK	0,25	1	62,2	100	203	160	294,4
3	RGnN	RK	42	44,00	68,4	YAKY	4x	120	gG	125	1,6	203	TAK	TAK	0,27	1	68,4	125	203	200	294,4

### 3. Dobór baterii kondensatorów.

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

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

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

$$Q_b = 84 \times (0,57 - 0,40) = 14,28 \text{ kVAr}$$

Dla mocy szczytowej 84,0 kW dobrano regulowaną baterię kondensatorów o mocy 15 kVAr z regulacją co 2,5 kVAr. (4 stopnie)

$$\text{Prąd obliczeniowy } I_o = \frac{P_o}{1,73 \cdot U} = \frac{15000}{1,73 \cdot 400} = 21,7 \text{ A}$$

Zabezpieczenie w rozdzielni głównej RG - bezpieczniki mocy WT 00,  $I_b = 50 \text{ A}$

$$I_{sz} = 1,25 \cdot 21,7 \text{ A} = 27 \text{ A}$$

Projektuje się wlvz typu YKY 5\*16 mm<sup>2</sup> o prądzie dopuszczalnym długotrwale

$$I_z = 76 \text{ A}.$$

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

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

$$\text{Stąd: dla warunku 1) } 32,4 < 50 \text{ A} < 76 \text{ A}$$

$$\text{dla warunku 2) } 1,6 \cdot 50 = 80 \text{ A} < 1,45 \cdot 76 \text{ A} = 110,2 \text{ A}$$



# **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.