

Projekt Budowlano - Wykonawczy

Rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Kolonia Kokanin.

Zadanie:

Rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Kolonia Kokanin.

Branża: Elektryka.

Adres obiektu budowlanego:

miejscowość: Kolonia Kokanin

nr ewidencyjny działki: 96/7

gmina: Żelazków

powiat: kaliski

województwo: wielkopolskie

Inwestor:

Urząd Gminy Żelazków

Żelazków 138

62 – 817 Żelazków

Autor projektu:

ProfiProjekt

Jakrzewski i Wspólnicy Sp. K.

ul. Kusocińskiego 5, 63-200 Jarocin

Opracował	Maciej Tomczak	Specjalista ds. automatyki i sterowania	grudzień 2009	
Projektował	Stefan Rabczewski UAN.7342-105/94	Uprawnienia budowlane do kierowania i projektowania robót w specjalności instalacyjno – inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych – obejmującej instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne.	grudzień 2009	
Sprawdził	Jan Hoffa UAN.7342-95/94	Uprawnienia budowlane do kierowania i projektowania robót w specjalności instalacyjno – inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych – obejmującej instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne.	grudzień 2009	

Jarocin, 2009r

OPRACOWANIE ZREALIZOWANO NA PODSTAWIE:

1. Wytyczne otrzymane od Inwestora.
2. Wizja w terenie.
3. Dane technologiczne.
4. Podkłady budowlane.
5. Obowiązujących norm i przepisów.

Spis treści

I.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	4
A.	Informacje ogólne	4
1.	Cel i zakres opracowania	4
2.	Dane do opracowania	4
B.	Opis techniczny	5
5.	Projektowane rozwiązanie	5
6.	Instalacje – Budynek SUW	5
6.1	Rozdzielnice i wewnętrzna linia zasilająca	5
6.2.	Obwody odbiorcze	5
7.	Instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych.	6
8.	Ochrona przeciwporażeniowa	7
9.	Instalacje obwodów pomiaru i sygnalizacji.	7
10.	Obliczenia techniczne	9
	Bilans mocy	9
11.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	14
12.	Spis rysunków	17

ZAŁĄCZNIKI.

- oświetlenie;
- oświadczenie projektantów;
- uprawnienia projektowe.

I. INSTALACJE ELEKTRYCZNE.

A. Informacje ogólne

1. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest budowa instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych na terenie stacji uzdatniania wody w m. Kolonia Kokanin. Opracowanie jest częścią projektu budowlano – wykonawczego budowy stacji.

Zakres opracowania obejmuje:

1. Budowa linii kablowych sygnalizacyjnych i sterowniczych dla obiektów:
 - Obiekt I: Budynek SUW.
 - Obiekt II: Studnia głębinowa 1 (istniejąca).
 - Obiekt III: Studnia głębinowa 2 (projektowana).
 - Obiekt IV: Zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej (Kpl.3).
 - Obiekt V: Zbiornik wód popłucznych.
2. Wykonanie nowych linii kablowych pomiarowych dla w/w obiektów.
3. Wykonanie instalacji oświetlenia i gniazd wtykowych wewnętrznych i zewnętrznych.
4. Wykonanie głównej linii zasilającej SUW i przyłącza energetycznego.
5. Wykonanie uziemień wyrównawczych.
6. Wykonanie instalacji odgromowej i przepięciowej.

Z niniejszym projektem związany jest równolegle opracowany projekt AKPiA. Projekt opracowano na podstawie wytycznych branżowych, uzgodnień z Inwestorem w oparciu o obowiązujące normy i przepisy.

2. Dane do opracowania

- projekty technologiczne istniejącej SUW;
- plan zagospodarowania terenu;
- wizja lokalna w terenie;
- obowiązujące przepisy;
- projekt AKPiA .

B. Opis techniczny.

5 . Projektowane rozwiązanie

Budowa układów zasilania i sterowania SUW obejmuje następujące elementy:

1. Montaż i uruchomienie rozdzielnic elektrycznej RE.
2. Położenie kabli zasilających studnie głębinowe:
 - Studnia 1: YKY5x4mm².
 - Studnia 3: YKY5x4mm².
3. Równolegle do kabla zasilającego studnie głębinowe ułożyć kabel sygnalizacyjny YKSLY5x1.5mm².
4. Budowa instalacji pomiaru poziomu w studni głębinowej YKSLYftlyY3x1.0mm² lub YKSLY5x1.5 mm².
5. Budowa instalacji pomiaru poziomu w zbiorniku retencyjnym YKYftly3x1.0mm² lub YKSLY5x1.5 mm².
6. Budowa instalacji pomiaru ciśnienia YKSLY-nr 3x1.5mm².

6. Instalacje – Budynek SUW

6.1 . Rozdzielnice i wewnętrzna linia zasilająca.

Obok głównej rozdzielnic zasilającej RE, należy umieścić w pomieszczeniu sterowni rozdzielnicę sterującą – zasilającą ZH. Zasilanie podstawowe odbywać się będzie ze złącza pomiarowego zlokalizowanego w obrębie stacji. W rozdzielni RE zamontowane zostanie gniazdo do awaryjnego zasilania stacji z agregatu prądotwórczego.

6.2. Obwody odbiorcze.

Instalacja wykonana zostanie następującymi przewodami:

- YDY3x1.5 – instalacje oświetlenia ogólnego – układana w korytku kablowym krytym;
- YDY3x2.5/5x2.5 – gniazda wtykowe - instalacja układana w korytku kablowym krytym;
- YDY3x1.5 – oświetlenie zewnętrzne;
- YDY5x2.5 – instalacja zasilająca - pompa płuczająca ;
- YDY5x2.5 – instalacja zasilająca sprężarkę;
- YDY5x2.5 – instalacja zasilająca osuszacz;
- YDY5x4.0 – instalacja zasilająca dmuchawy;
- YKY5x35 – instalacja zasilająca rozdzielnię ZH
- OMY7x1mm² - elektrozawory;
- OMY2x1mm² - sonda konduktometryczna;

W ramach budowy należy wykonać instalację zasilającą – sterowniczą przepustnic i zasuw z napędem pneumatycznym: OMY7x1mm².

Instalacje prowadzić w korytkach umieszczonych na wspornikach wykonanych ze stali nierdzewnej. Podejścia do przepustnic wykonać w rurkach z PVC, układanych na uchwytych. Podłączenia wykonać na sztywno nie zapominając o dokładnym uszczelnieniu.

Wszystkie przewody zasilające pompy i inne urządzenia mechaniczne, należy prowadzić jeżeli jest to możliwe w istniejących korytkach przymocowanych do ściany. Podejścia przewodów i kabli do rozdzielnic zasilających lub sterujących należy wykonać w rurkach osłonowych.

7. Instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych.

W celu zapewnienia odpowiedniej ochrony przed szkodliwym wpływem wyładowań atmosferycznych należy stacje uzdatniania wody wyposażać w odpowiednia instalacje odgromowa. Stacja zostanie wyposażona w dwa systemy zabezpieczeń od szkodliwych wpływów przepięć bądź to w sieci, bądź też wywołanych czynnikami atmosferycznymi. Wykonany dach np. z blachodachówki zezwala na wykorzystanie go jako zwodu poziomego. W narożach budynku przy pomocy złączy należy wykonać zwody pionowe drutem stalowym ocynkowanym Ø6mm. Ochrona wewnętrzna przed skutkami wyładowań sieciowych oraz piorunowych realizowana zostanie poprzez wykonanie połączeń wyrównawczych pomiędzy wszystkimi urządzeniami elektrycznymi oraz ekwipotencjalizację wszystkich urządzeń i elementów metalowych znajdujących się na stacji, a także przez zastosowanie dodatkowych środków ochronnych w postaci zabezpieczeń przepięciowych II stopnia. Zwody pionowe należy połączyć złączami kontrolnymi z bednarką ocynkowaną 25x4 mm, którą następnie należy połączyć z otokiem budynku (uziom roboczy) zatopionym na głębokości 0,6m. w gruncie z tego samego materiału.

W celu zwiększenia bezpieczeństwa porażeniowego na terenie SUW projektuje się wykonanie połączeń wyrównawczych. Zastosowanie połączeń wyrównawczych ma na celu ograniczenie napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi do wartości dopuszczalnych długotrwale. Instalacja ta należy wykonać przewodem miedzianym np. LgY 16mm². Z instalacją wyrównawczą połączyć należy wszystkie korpusy silników pomp, rury wodociągowe oraz szafkę sterowniczą ZH, poprzez połączenie ich z główną szyną ochronną szafy zasilającej RE. W przypadku rur wodociągowych należy wykonać połączenia pomiędzy odcinkami rur łączonych poprzez skręcanie. Szafę zasilającą RE należy połączyć z uzieniem na zewnątrz stacji przewodem wykonanym z bednarki ocynkowanej o przekroju nie mniejszym niż 50 mm².

8. Ochrona przeciwporażeniowa.

Zgodnie z normą PN-91/E-05009 jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym zastosowano samoczynne dostatecznie szybkie wyłączenie zasilania przy pomocy urządzeń ochronnych przetężeniowych i różnicowo – prądowych oraz połączeń wyrównawczych. Jako system zasilania przyjęto system TN-S przy czym połączenie przewodu neutralnego N i ochronnego PE występuje w rozdzielni. Dostępne części przewodzące tj. metalowe urządzenia, które przy uszkodzeniu izolacji mogą znaleźć się pod napięciem, takie jak metalowe obudowy aparatów, urządzeń elektrycznych (kołki gniazd, metalowe obudowy lamp itp.) powinny być połączone z przewodem ochronnym PE. Urządzenia na napięcie 24V zasilane będą z transformatorów separacyjnych.

9. Instalacje obwodów pomiaru i sygnalizacji.

Schemat połączenia linii kablowych pokazano w części rysunkowej.

Do szafy technologicznej należy doprowadzić sygnały pomiarowe i zasilanie:

- a) zbiorniki retencyjne pomiar poziomu, zabezpieczenia kabel typ. YKSLY-nr 5x1.5 (sonda hydrostatyczna);
- b) przepustnice siłownikiem pneumatycznym – kabel OMY7x1mm²;
- c) manometry – kabel OMY2x1mm²;
- d) wodomierze z wyjściem impulsowym – kabel YDY3x1.5mm²;
- e) przetworniki ciśnienia (YKSLY-nr 3x1.5mm²).

Dodatkowo:

- zasilanie studni głębinowej PG1 (projektowanej): YKY5x35mm²;
- sprężarka: YDY5x2.5 mm²;
- pompa płuczna: YDY5x2,5mm²;
- elektrozawory: OMY7x1mm²;
- kabel sterowniczy (pompy głębinowe): YKSLY5x2.5mm²;
- aerator: OMY7x1mm²;
- sonda konduktometryczna: OMY2x1mm²;
- presostat, RZS: OMY2x1mm²;
- czujnik ciśnienia: OMY2x1mm²;

UWAGA.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz opracowaniem **"Instalacje elektryczne - warunki techniczne z komentarzami, wymagania odbioru i eksploatacji, przepisy prawne i normy"** wyd. COBO-PROFIL Warszawa, 1997r. Po zakończeniu robót dokonać pomiarów sprawdzających (oporności izolacji, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiarów uziemień, pomiarów napięć, badanie wyłączników różnicowych i rozdzielni po ich wykonaniu.

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP.

10. Obliczenia techniczne

Bilans mocy.

Lp.	Nazwa	PN [kW]	Ilość [szt]	Pz[kW]	Współczynnik jednoczesności [k]	PSz[kW]
1.	Pompa głębinowa PG1	37	1	37	1	37
2.	Pompa głębinowa PG2	37	1	37	0	0
3.	Dmuchawa DP	11	1	11	1	11
4.	Pompa płuczna PP	5,5	1	5,5	1	5,5
5.	Sprężarka S.	3	1	3	1	3
6.	Układ dozujący DP	0,012	2	0,024	1	0,024
7.	Zestaw hydroforowy ZH	11	4	44	1	44
8.	Oświetlenie Hala Filtrów	1,3	1	1,3	0,5	0,65
9.	Oświetlenie pompownia	0,67	1	0,67	0,5	0,335
10.	Oświetlenie dyspozytornia	0,22	1	0,22	0,5	0,11
11.	Oświetlenie WC	0,11	1	0,11	1	0,11
12.	Oświetlenie chlorownia	0,11	1	0,11	1	0,11
13.	Oświetlenie zewnętrzne	0,14	1	0,14	1	0,14
14.	Osuszacz powietrza 1	1,7	1	1,7	1	1,7
15.	Osuszacz powietrza 2	1,5	1	1,5	1	1,5
16.	Zawór elektromagnetyczny	0,018	4	0,072	1	0,072
17.	Grzejnik konwektorowy	1,5	10	15	0,5	7,5
18.	Wentylatory wyciągowe	0,25	1	0,25	1	0,25
19.	Instalacja gniazd wtykowych 1F	5	10	50	0,25	12,5
20.	Instalacja gniazd wtykowych 3F	10	4	40	0,5	20
21.	Inne	5	1	5	1	5
Moc zapotrzebowana:		-		253,596	-	150,501
Moc przyłączeniowa:		160			-	

Moc przyłączeniowa:

$P_o = 160\text{kW}$

Moc szczytowa:

$P_{sz} = 150,50\text{kW}$

Dobór przekroju żył oraz zabezpieczenia kabla zasilającego - sprawdzenie.

Przekroju żył kabla zasilającego dobrano na podstawie obciążalności prądowej długotrwałej kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1kV, przy współczynniku mocy $\cos\phi = 0.9$, z żyłami miedzianymi o izolacji PVC, ułożony w ziemi o temperaturze obliczeniowej $+20^{\circ}\text{C}$, współczynnik jednoczesności $kz=1$.

$$I_N = \frac{P_o \cdot kz}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi} = \frac{150,50 \cdot 1000 \cdot 1}{1.73 \cdot 400 \cdot 0.9} = \frac{150500}{622.8} = 241,65 \text{ A}$$

Do połączenia złącza z budynkiem należy zastosować kabel typu **2*YKY 5x95 mm²**. Znamionowe długotrwałe obciążenie takiego kabla wynosi **$I_Z = 179\text{A}$** (**$I_Z = 2 \cdot 179\text{A} \cdot 0,9 = 322,2\text{A}$**) [norma IEC 60364-5-523] Na podstawie obliczeń dla zabezpieczenia linii dobrano rozłącznik bezpiecznikowy z wkładką bezpiecznikową **250A**

Dla projektowanego kabla muszą zostać zachowane następujące warunki:

1) Warunek 1: $I_{BSUW} \leq I_N \leq I_Z$;

$241,65 \leq 250 \leq 322,2$ – warunek 1 spełniony.

2) Warunek 2: $I_2 \leq 1.45 \cdot I_Z$ gdzie $I_2 = 1.6 \cdot I_N$;

$I_2 = 1.6 \cdot 250\text{A} = 400\text{A}$

$400\text{A} \leq 1.45 \cdot 322,2\text{A}$

$400\text{A} \leq 467,19\text{A}$ – warunek 2 spełniony.

Dobór przekroju żył kabla oraz i zabezpieczeń głównych odbiorników - sprawdzenie.

1. Rozdzielnia ZH o mocy 44.0 kW.

$\cos\phi = 0,83$

$kz = 1$

$$I_B = \frac{P_o \cdot kz}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi} = \frac{44000 \cdot 1}{1.73 \cdot 400 \cdot 0.83} = \frac{44000}{574,36} = 76,61 \text{ A}$$

Na podstawie obliczonego prądu dobieramy kabel **YKY5x35mm²**. Znamionowe długotrwałe obciążenie takiego kabla wynosi **$I_Z = 103,0\text{A}$** . [norma IEC 60364-5-523]

Jako zabezpieczenie tego obwodu dobieramy rozłącznik bezpiecznikowy **80A**. Dla projektowanego kabla i zabezpieczenia muszą zostać zachowane następujące warunki:

1) Warunek 1: $I_B \leq I_N \leq I_Z$;

$76,61 \leq 80 \leq 103$ – warunek 1 spełniony.

2) Warunek 2: $I_2 \leq 1.45 \cdot I_Z$ gdzie $I_2 = 1.6 \cdot I_N$;

$I_2 = 1.6 \cdot 80\text{A} = 128\text{A}$

$128\text{A} \leq 1.45 \cdot 103\text{A}$

$128\text{A} \leq 149,35\text{A}$ – warunek 2 spełniony.

2. Pompa głębinowa dla studni PG1 (projektowana) o mocy 37.0 kW.

$$\cos\phi=0,83$$

$$kz=1$$

$$I_B = \frac{P_o \cdot kz}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi} = \frac{37000 \cdot 1}{1.73 \cdot 400 \cdot 0.9} = \frac{37000}{574,36} = 64,42 A$$

Na podstawie obliczonego prądu dobieramy kabel **YKY5x35mm²**. Znamionowe długotrwałe obciążenie takiego kabla wynosi **I_Z = 103,0A**. [norma IEC 60364-5-523]

Jako zabezpieczenie tego obwodu dobieramy zabezpieczenie o znamionowym prądzie wyłączenia **I_N=80A**

Dla projektowanego kabla i zabezpieczenia muszą zostać zachowane następujące warunki:

1) Warunek 1: $I_B \leq I_N \leq I_Z$;

$$64,42 \leq 80 \leq 103 - \text{warunek 1 spełniony.}$$

2) Warunek 2: $I_2 \leq 1.45 \cdot I_Z$ gdzie $I_2 = 1.6 \cdot I_N$;

$$I_2 = 1.6 \cdot 80 A = 128 A$$

$$128 A \leq 1.45 \cdot 103 A$$

$$128 A \leq 149,35 A - \text{warunek 2 spełniony.}$$

Obliczenie spadku napięcia na kablu zasilającym PG1-RG:

$$P_o = 37.0 \text{ kW}, l = 75 \text{ m}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot 37000 \cdot 75}{57 \cdot 35 \cdot 400^2} = 0.87\%$$

$$\Delta U_{\%} = 0.87\% - \text{mieści się w dopuszczalnych granicach}$$

3. Pomp płuczająca o mocy 5,5 kW.

$$\cos\phi=0,83$$

$$kz=1$$

$$I_B = \frac{P_o \cdot kz}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi} = \frac{5500 \cdot 1}{1.73 \cdot 400 \cdot 0.83} = \frac{5500}{574,36} = 9,58 A$$

Na podstawie obliczonego prądu dobieramy kabel **YKY5x2,5mm²**. Znamionowe długotrwałe obciążenie takiego kabla wynosi **I_Z = 19,0A**. [norma IEC 60364-5-523]

Jako zabezpieczenie tego obwodu dobieramy zabezpieczenie o znamionowym prądzie wyłączenia **I_N=10A**

Dla projektowanego kabla i zabezpieczenia muszą zostać zachowane następujące warunki:

1) Warunek 1: $I_B \leq I_N \leq I_Z$;

$$9,58 \leq 10 \leq 19 - \text{warunek 1 spełniony.}$$

2) Warunek 2: $I_2 \leq 1.45 I_Z$ gdzie $I_2 = 1.6 I_N$;

$$I_2 = 1.6 \times 10A = 16A$$

$$16A \leq 1.45 \times 19A$$

$16A \leq 27.55A$ – warunek 2 spełniony.

4. Sprężarka powietrza o mocy 2x1,5 kW.

$$\cos\phi = 0.83$$

$$kz = 1$$

$$I_B = \frac{P_o \cdot kz}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi} = \frac{3000 \cdot 1}{1.73 \cdot 400 \cdot 0.83} = \frac{3000}{574.36} = 5.22A$$

Na podstawie obliczonego prądu dobieramy kabel **YKY5x2,5mm²**. Znamionowe długotrwałe obciążenie takiego kabla wynosi **$I_Z = 19,0A$** . [norma IEC 60364-5-523]

Jako zabezpieczenie tego obwodu dobieramy zabezpieczenie o znamionowym prądzie wyłączenia **$I_N = 10A$**

Dla projektowanego kabla i zabezpieczenia muszą zostać zachowane następujące warunki:

1) Warunek 1: $I_B \leq I_N \leq I_Z$;

$5.22 \leq 10 \leq 19.0$ – warunek 1 spełniony.

2) Warunek 2: $I_2 \leq 1.45 I_Z$ gdzie $I_2 = 1.6 I_N$;

$$I_2 = 1.6 \times 10A = 16A$$

$$16A \leq 1.45 \times 19A$$

$16A \leq 27.55A$ – warunek 2 spełniony.

5. Dmuchawa powietrza o mocy 11,0 kW

$$\cos\phi = 0.83$$

$$kz = 1$$

$$I_B = \frac{P_o \cdot kz}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi} = \frac{11000 \cdot 1}{1.73 \cdot 400 \cdot 0.83} = \frac{11000}{574.36} = 19.15A$$

Na podstawie obliczonego prądu dobieramy kabel **YKY5x4mm²**. Znamionowe długotrwałe obciążenie takiego kabla wynosi **$I_Z = 31,0A$** . [norma IEC 60364-5-523]

Jako zabezpieczenie tego obwodu dobieramy zabezpieczenie o znamionowym prądzie wyłączenia **$I_N = 20A$**

Dla projektowanego kabla i zabezpieczenia muszą zostać zachowane następujące warunki:

1) Warunek 1: $I_B \leq I_N \leq I_Z$;

$19.15 \leq 20 \leq 31$ – warunek 1 spełniony.

2) Warunek 2: $I_2 \leq 1,45 \times I_Z$ gdzie $I_2 = 1,6 \times I_N$;

$$I_2 = 1,6 \times 20A = 32,0A$$

$$32,0A \leq 1,45 \times 31A$$

$32,0A \leq 44,95A$ – warunek 2 spełniony.

Dobór kondensatorów do kompensacji mocy biernej – urządzenia dużej mocy.

Kompensacja indywidualna:

1. Pompa głębinowa 1 - 37.0kW : $\cos\phi=0,83$.

moc znamionowa 37kW, $\cos\phi$ 0.83, $\sin\phi$ 0.55

moc pozorna = $37kW / \cos\phi = 44,58kVA$

moc bierna = $44,58kVA \times \sin\phi = 24,52kVar$ (tyle mocy trzeba skompensować)

Należy zastosować 1 szt. baterii 25kVar.

2. Zestaw hydroforowy – 44kW: $\cos\phi=0,83$.

moc znamionowa 44.0kW, $\cos\phi$ 0.83, $\sin\phi$ 0.55

moc pozorna = $44.0kW / \cos\phi = 53,01kVA$

moc bierna = $53,01kVA \times \sin\phi = 29,16kVar$ (tyle mocy trzeba skompensować)

Należy zastosować 1 szt. baterii 30,0kVar.

11. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

W zakres prac montażowych wchodzi:

- kompletacja aparatury;
- wykonanie szafy zasilająco – sterującej RG;
- wykonanie szafy zasilającej RE;
- wykonanie szafy zasilająco – sterującej zestaw hydroforowy ZH;
- montaż zabezpieczenia głównego;
- montaż czujników, przetworników i sond;
- ułożenie tras kablowych sterowniczych i pomiarowych pomiędzy szafą sterownika a elementami na obiekcie;
- ułożenie niezbędnych kabli komunikacyjnych do transmisji danych, montaż anten itp.

Dyspozycje lokalizacyjne szaf i punktów pomiarowych pokazano na Schemacie Automatyzacji. Montaż urządzeń i aparatury wykonać zgodnie z zaleceniami producenta oraz ze szczególnym uwzględnieniem Polskich Norm i przepisów Budowy Urządzeń Elektrycznych PBUE. Trasy kablowe podlegają postanowieniom normy PN-76/E-05125. Konstrukcje wsporcze wykonać ze stali nierdzewnej. Metalowe części obwodów elektrycznych, mogące znaleźć się pod napięciem, w wyniku uszkodzenia izolacji lub innej awarii, należy podłączyć do instalacji połączeń wyrównawczych. Stosować przewody z izolacją żółto – zieloną. W układach ochrony przeciwprzepięciowej postępować zgodnie z postanowieniami PN-93/E-05009/443 oraz PN-IEC 60364. Połączenia elektryczne wykonać wg rysunków listew zaciskowych oraz schematów elektrycznych. Elementy i listwy zaciskowe pozostające pod napięciem pomimo wyłączenia zasilania szafy, należy oznaczyć kolorem czerwonym, a wewnątrz szafy umieścić napis „UWAGA OBCE NAPIĘCIE STEROWNICZE”.

Wytyczne BHP:

1. Ochrona przed porażeniem elektrycznym zgodnie z normą PN-IEC60364, która zastępuje normę PN/E-05009 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”. Zgodnie z normą ochronie podlegają:
 - metalowe obudowy wszystkich urządzeń elektrycznych zasilanych napięciem wyższym od 25V, 50Hz;
 - metalowe części stałe i ruchome obwodów pomiarowych i automatyki, takich jak szafki, złącza, kasety;
 - konstrukcje wsporcze, drabinki, korytka.
2. Jako środek ochrony przed porażeniem zastosowano szybkie wyłączenie w układzie TN-S. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeprowadzić:
 - po zamontowaniu instalacji ochrony;
 - w trakcie eksploatacji instalacji – co najmniej raz w roku.

3. Przewody ochrony podłączyć do systemu połączeń wyrównawczych istniejącego układu na SUW.
4. Zagrożenie porażenia prądem.
 - skala zagrożenia: duża,
 - miejsce zagrożenia: miejsce obsługi elektronarzędzi przy zgrzewaniu rur wodociągowych, wszystkie roboty elektryczne wykonywane na placu budowy,
 - czas wystąpienia: od początku budowy, do jej zakończenia.

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów bhp i udzielania pierwszej pomocy. Do wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych powinni być dopuszczeni pracownicy, którzy oprócz wymogów regulowanych przepisami bhp, będą dodatkowo przeszkoleni z zakresie bhp przy tych pracach z uwzględnieniem konkretnych warunków na budowie. Bezpośredni nadzór nad tymi pracami sprawuje kierownik budowy, który udzieli pracownikom instruktażu i ustali imienny podział pracy, kolejność wykonywania zadań i przypomni wymagania bhp przy poszczególnych czynnościach. Wszyscy pracownicy oprócz instruktażu wstępnego powinni przejść odpowiednie przeszkolenie bhp na stanowisku pracy. Szkolenie pracowników na stanowisku roboczym prowadzi majster budowy.

SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU.

- Szkolenie na stanowisku roboczym polega na praktycznym i poglądowym instruktażu, oraz omówieniu istniejących lub mogących wystąpić zagrożeń, a także na wskazaniu metod środków, zapobiegawczych.
- W czasie szkolenia na stanowisku roboczym należy:
 - podać cel szkolenia,
 - zapoznać się z bezpiecznymi metodami pracy (teoretycznie i praktycznie),
 - omówić najczęściej spotykane przypadki nieprzestrzegania przepisów i zasad bhp przez pracowników wskazując na ich związek z wypadkami i przy pracy,
 - łączyć zagadnienie zawodowe z problematyką bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Każdy podwykonawca oraz pracownik budowy ma obowiązek zapoznać się z przedstawionymi przez kierownika budowy instrukcjami:
 - na wypadek zagrożenia, awarii, pożaru,
 - przeciwpożarową dla zaplecza budowy,

- organizacji pierwszej pomocy w nagłych wypadkach,
- wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych (z właściwościami pożarowymi i wybuchowymi materiałów, pracach w wykopach, praca mechanicznych środków transportu, praca na wysokości),
- sposobu postępowania przy sytuacji, która wymaga natychmiastowego odcięcia mediów w zakresie elektrycznym i wodociągów.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom.

Środkami technicznymi zapobiegającymi niebezpieczeństwom będą:

- Wydzielanie i oznakowanie miejsca prowadzenia robót budowlanych, składowania materiałów i parkowania maszyn.
- Ustawienie i oznakowanie środków gaśniczych.
- Oznakowanie dróg i wyjść ewakuacyjnych, pozostawianie wyjść ewakuacyjnych nie zaryglowanych w czasie wykonywania robót.
- Egzekwowanie od pracowników stosowania właściwych środków ochrony indywidualnej – odzieży, obuwia roboczego, kasków ochronnych oraz właściwych narzędzi i sprzętu.

Środkami organizacyjnymi są:

- Zapoznanie przedstawicieli podwykonawców, przed podjęciem robót, z warunkami bioz na budowie. Pisemne potwierdzenie tego faktu przez podwykonawców i ich deklaracja pracy zgodnej z przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Powołanie koordynatora ds. bhp, który kontroluje na bieżąco wszystkich wykonawców w zakresie przestrzegania zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia i planu bioz.
- Okresowe przeglądy warunków bioz na budowie przez komisję składającą się z kierownika budowy lub jego przedstawiciela – koordynatora budowy ds. bhp z udziałem przedstawicieli wszystkich podwykonawców.

Teren po wykonaniu budowy, będzie doprowadzony do stanu poprzedniego.

12. Spis rysunków.

- Rys.1. Plan tras kablowych.
- Rys.2. Instalacja siły i gniazd wtykowych.
- Rys.3. Instalacja oświetlenia.
- Rys.4. Instalacja połączeń wyrównawczych.
- Rys.5. Instalacja uziemienia otokowego.
- Rys.6. Instalacja odgromowa.
- Rys.7. Instalacja alarmowa.
- Rys.8. Schemat rozdzielnic RE.

13. Załączniki.

- Oświetlenie;
- Oświadczenie projektantów;
- Uprawnienia projektowe;