

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
2. Uprawnienia budowlane projektanta i sprawdzającego
3. Zaświadczenie o przynależności do IIB projektanta i sprawdzającego
4. Umowa przyłączeniowa nr 2668/A/2003 z 22.05.2003

### **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

1. Przedmiot opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Zakres opracowania
4. Zakres rozwiązań technologicznych
5. Informacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
6. Obliczenia techniczne

### **II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

- E-01 Zasilanie budynku - plan sytuacyjny
- E-02 Instalacje elektryczne – rzut przyziemia
- E-03 Oświetlenie – rzut przyziemia
- E-04 Instalacja odgromowa – rzut dachu
- E-05 Rozdzielnica RG – schemat
- E-06 Instalacja przyzywowa – schemat

## I. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych, wykonywanych w ramach „Rozbudowy oraz przebudowy budynku świetlicy wiejskiej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w miejscowości Mszano 34, dz. nr 31/6, Gmina Lniano, obr. Mszano 0010. W projekcie przewidziano przeniesienie przyłącza i szafki pomiarowej na nową ścianę budynku, rozdzielnicę główną obiektu oraz jej zasilanie z SKP, ponadto przewidziano zasilanie gniazd 230V, gniazd siłowych i oświetlenia w budynku wraz z instalacją przyzywową w toalecie dla niepełnosprawnych. Projektowany pobór mocy elektrycznej przez projektowany obiekt wynosi  $P_s=11,0\text{kW}$ . Istniejąca umowa przyłączeniowa pokryje potrzeby obiektu istniejącego i projektowanej rozbudowy i przebudowy. Rozbudowa i przebudowa nie wpłynie na zwiększenie zapotrzebowania na moc obiektu.

### 2. Podstawa opracowania

- zlecenia wykonania projektu;
- projektów budowlanych branży architektonicznej i branżowych;
- Obowiązujących przepisów i norm, a w szczególności:

Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z późn. zmianami	Ustawa Prawo budowlane
Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zmianami	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych
Dz. U. 1999 nr 80 poz. 912	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-5	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego

### 3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje następujące elementy instalacji elektrycznych:

- przeniesienie przyłącza i szafki pomiarowej na nową ścianę budynku,
- rozdzielnicę główną RG,
- zasilanie rozdzielnic głównej RG z SKP,
- instalacje oświetleniowe w pomieszczeniach i w komunikacji ogólnej,
- instalacje oświetleniowe bezpieczeństwa,
- instalacje oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalacje gniazd wtyczkowych ogólnych 230V<sub>AC</sub>,
- instalacje gniazd siłowych 3x230V/400V,
- zasilanie urządzeń wentylacyjnych,
- instalacje ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- instalację przyzywową,
- instalację wyrównawczą,
- ochronę przeciwprzepięciową,
- instalację odgromową.

### 4. Zakres rozwiązań technologicznych

#### 4.1. Zasilanie obiektu

Istniejące przyłącze AsXSn 4x25mm<sup>2</sup> na ścianie zakończone izolatorami montowanymi do elewacji. Na nowej ścianie do szczytu zamontować izolatory, do których doprowadzić istniejące przyłącze AsXSn 4x25mm<sup>2</sup> (przełożyć). Do ściany na wysokości 1,5m przełożyć skrzynkę pomiarową SKP z licznikiem energii elektrycznej. Połączenie wykonać przewodami prowadzonymi w rurce ochronnej pod warstwą ocieplenia. Od przełożonego SKP do proj. rozdzielnic RG zaprojektowano kabel YKY 4x10mm<sup>2</sup> dł. 18m. Rozdział szyny PEN na PE i N wykonać w RG.

#### 4.2. Rozdzielnica główna RG

Rozdzielnica główna RG zlokalizowana będzie w pomieszczeniu technicznym budynku. Rozdzielnica zasilona będzie kablem YKY 4x10mm<sup>2</sup> (l=18m) z istniejącej szafki pomiarowej (po przeniesieniu na nową ścianę). Rozdzielnica zostanie wykonana na bazie szafki wolnostojącej typu Striebel & John (ABB), przystosowanej do zabudowy rozłącznika S803S, aparatury modułowej oraz urządzeń pomocniczych do obsługi urządzeń.

W rozdzielnic należy umieścić wyłącznik mocy S803S 63A, wraz z wyzwalaczem wzrostowym SOR250, połączonym z przyciskiem ppoż.. Naciśnięcie przycisku (po uprzednim zbitiu szybki), powoduje zadziałanie wyzwalacza wzrostowego i wyłączenie

napięcia w budynku. Instalacje wyłącznika ppoż. należy wykonać niepalnymi przewodami typu NKGS 2x1,5 mm<sup>2</sup> p/t. Lokalizacje wyłącznika ppoż pokazano na rys. E-02.

W rozdzielnicy przewiduje się zamontowanie ochronników przepięciowych typu OVRT14L (ABB) i modułów sygnalizacyjnych typu E229. Z rozdzielnicy RG będą zasilane wszystkie urządzenia w budynku. W rozdzielnicy należy umieścić zabezpieczenia poszczególnych obwodów zgodnie ze schematem E-05.

#### **4.3. Instalacje oświetleniowe w budynku**

Projektuje się instalacje oświetlenia pomieszczeń ogólnych, pomieszczeń socjalnych, magazynowych, technicznych oraz komunikacji ogólnej. Instalacje oświetlenia podstawowego należy wykonać przewodami typu YDYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup> układanych p/t i w korytkach instalacyjnych, w rurkach instalacyjnych typu RWS22. W pomieszczeniach węzłów sanitarnych należy zastosować osprzęt bryzgoszczelny wpuszczony w tynk, natomiast w pozostałych pomieszczeniach zastosować osprzęt podtynkowy (ABB). Łączniki oświetlenia przy wejściu do pomieszczeń montować na wysokości 1,40m

W budynku przewiduje się oświetlenie podstawowe i wydzielone z oświetlenia podstawowego oświetlenie rezerwowe. Oprawy oświetlenia rezerwowego i komunikacji wyposażone będą w moduły awaryjne i spełniać będą jednocześnie rolę oświetlenia awaryjnego (oprawy opisane „AW”). Oprawy te wyróżnić żółtym paskiem. Wydzielone oprawy oświetleniowe komunikacji stanowią równocześnie oświetlenie awaryjne.

Zaprojektowane oświetlenie awaryjne musi spełniać wymagania polskich norm oraz stosownych europejskich dyrektyw. Poziom natężenia oświetlenia awaryjnego min. 0,5 Lx przy ścianach zewnętrznych i 1 Lx centralnie przy powierzchni podłogi zgodnie z normą PN-EN 1838 2002 „Oświetlenie awaryjne”. Oświetlenie awaryjne po zaniku napięcia musi działać przez 2 godziny.

Oświetlenie kierunkowe (ewakuacyjne) wykonane będzie w postaci stale załączonych opraw podświetlających piktogramy – tryb pracy „na jasno”. W wyniku zaniku napięcia nastąpi zasilanie opraw napięciem z zamontowanej w oprawie baterii.

Oświetlenie ewakuacyjne zapewni będzie dostrzeżenie dróg wyjścia, dostateczną widoczność przeszkód na drogach wyjścia, bezpieczny ruch w kierunku “ Do wyjścia” i “Od wyjścia”. Oświetlenie ewakuacyjne umożliwia także dostrzeżenie punktów alarmowych tj. sprzętu przeciwpożarowego umieszczonego wzdłuż dróg wyjścia (hydranty itp.). Oprawy kierunkowe należy zainstalować wzdłuż dróg ewakuacyjnych (tak, aby pokazywały kierunek ewakuacji) oraz nad drzwiami wyjściowymi i nad drzwiami ewakuacyjnymi zgodnie z przepisami.

Wszystkie zastosowane oprawy oświetleniowe i kable służące ochronie przeciwpożarowej posiadają odpowiednie atesty i certyfikaty. Znaki ewakuacyjne powinny posiadać certyfikaty CNBOP.

Typy przyjętych opraw oświetleniowych podano na planie instalacji oświetleniowej na rys. E-03.

**UWAGA!** Zamiana opraw oświetleniowych na oprawy oświetleniowe o podobnych parametrach wymaga ponownego przeliczenia natężenia oświetlenia w pomieszczeniach zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz danymi fotometrycznymi producenta opraw. Zamiana wymaga pisemnej zgody Projektanta. W przypadku zamiany opraw bez weryfikacji Projektant nie odpowiada za jakość parametrów oświetleniowych na obiekcie.

#### 4.4. Instalacje gniazd wtyczkowych 230V<sub>AC</sub>

Instalacja obejmuje zasilenie gniazd wtyczkowych 1-fazowych 230V<sub>AC</sub> ogólnego przeznaczenia na terenie pomieszczeń ogólnych, pomieszczeń socjalnych i magazynowych, technicznych, komunikacji ogólnej. Instalacje należy wykonać przewodami typu YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Instalacje należy prowadzić w korytkach instalacyjnych ponad sufitem podwieszanym oraz pod tynkiem.

Gniazdka wtyczkowe należy instalować na wysokości:

- |                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| - kuchnia                    | 120 cm od posadzki |
| - pom. socjalne i magazynowe | 30 cm od posadzki  |
| - komunikacje                | 30 cm od posadzki  |
| - toalety                    | 140 cm od posadzki |

W pomieszczeniach sanitarnych należy zastosować osprzęt bryzgoszczelny wpuszczony w tynk, natomiast w pozostałych pomieszczeniach zastosować osprzęt podtynkowy (ABB). Rozmieszczenie gniazd wtyczkowych przedstawiono na rys. E-02.

#### 4.5. Instalacja siłowa 400/230V

Instalacja obejmuje zasilanie urządzeń wymagających zasilania trójfazowego 3L+N+PE 400V na terenie budynku. Takiego zasilania wymagają gniazda do zasilania np. kuchni trójfazowych. Zasilane zrealizować przewodami YDYżo 5x2,5mm<sup>2</sup> zasilane bezpośrednio z RG. Rozmieszczenie gniazd trójfazowych i punktów odbiorów 3fazowych przeznaczonych do zasilania urządzeń, o których mowa powyżej przedstawiono na rys. E-02. Dla 2 gniazd na potrzeby kuchni 3-fazowych przewidzieć w pomieszczeniu 2 krzywkowe wyłączniki główne gniazd, które można będzie wyłączyć w pomieszczeniu z gniazdami w dowolnym momencie tymi wyłącznikami.

#### 4.6. Instalacja odgromowa

Instalację odgromową i uziemiającą wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305-3:2006. Na dachu wykonać zwody poziome i pionowe niskie drutem stalowym Fe Zn  $\varnothing$  8 mm. Zwody instalować na wcześniej zainstalowanych uchwytach do dachów skośnych w odstępach nie większych niż 0,5 m. Wszystkie elementy budowlane wystające ponad dach (drabinki, barierki, obudowy wentylatorów i wywietrzników) połączyć złączką uniwersalną i drutem stalowym Fe Zn  $\varnothing$  8 mm ze zwodem poziomym dachu. Stosować złączki rynnowe do połączenia rynien. Przewody odprowadzające wykonać drutem stalowym Fe Zn  $\varnothing$  8 mm i montować je w rurkach pod warstwą ocieplenia. Połączyć je ze zwodem poziomym dachu za pomocą złączek uniwersalnych. Na wysokości 0,4 m od terenu umieścić złącza kontrolne ZK. Umieścić je na tynku. Od złączek kontrolnych ZK do uziomu poprowadzić po ścianie i w ziemi bednarke Fe Zn 30 x 4 mm. Połączyć ją z uziomem za pomocą zacisku uziemiającego. Połączenia rozłączne zabezpieczyć przed korozją. Do uziomu przyłączyć należy szynę PEN rozdzielnicy RG. Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiaru rezystancji uziemienia. Pomierzona rezystancja powinna być mniejsza od 10 $\Omega$ .

UWAGA: Dopuszcza się podejmowanie przez Inspektora Nadzoru decyzji na budowie odbiegających od przedstawionych rozwiązań, lecz zgodnych z normami, przepisami i wiedzą techniczną.

#### 4.7. Instalacje wyrównawcze

W pomieszczeniach należy ułożyć szynę miejscowych połączeń wyrównawczych obejmującą stalowe rury wod.-kan, i urządzenia elektryczne. Połączenia należy sprowadzić do szyny wyrównawczej lub bezpośrednio do uziomu. Połączenia wykonać należy przewodem LY 4mm<sup>2</sup>, do którego należy podłączyć wszystkie przyłącza instalacji sanitarnych, części metalowe urządzeń elektrycznych jak również obudowę i szyny ochronne PE wszystkich projektowanych rozdzielnic.

Szynę wyrównawczą Fe/Zn 20x4 mm połączyć z instalacją odgromową budynku i z uziemieniem rozdzielnicy. Szynę należy układać na ścianach na wysokości 0,3 m.

Wymagana wartość rezystancji uziemienia wynosi 10  $\Omega$ .

#### 4.8. Ochrona przeciwprzepięciowa

Przewiduje się zabudowę ochronników przeciwprzepięciowych:

- stopnia „B+C” w rozdzielnicy RG,

#### 4.9. Ochrona przeciwporażeniowa

Układ zasilania instalacji wewnętrznych TN-S;

Ochrona przeciwporażeniowa:

- przed dotykiem bezpośrednim:
  - izolacja robocza
  - wyłączniki nadprądowo-różnicowe (0,03A)
- przed dotykiem pośrednim:
  - samoczynne wyłączenie zasilania lub II klasy ochronności.

Ochronie przez zastosowanie wyłączników nadprądowo-różnicowych (0,03A) podlegają wszystkie obudowy urządzeń elektrycznych, mogących się znaleźć pod napięciem, na skutek uszkodzenia izolacji oraz kołki ochronne gniazd wtyczkowych. Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy sprawdzić pomiarami skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

**Roboty wykonywać zgodnie z normą PN-HD-60364-4-41 – Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

## **4.10. Instalacja przyzywowa**

### **4.10.1 Wymagania dla systemu bezpieczeństwa**

Zgodnie z wymaganiami w zakresie bezpieczeństwa budynku, system przywoławczy będzie charakteryzował się następującymi właściwościami:

- Wszystkie elementy pasywne składające się na system przywoławczy muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta-wytwórcy elementów systemu przywoławczego i pochodzić z jednolitej oferty kompletnego systemu w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta-wytwórcy;
- Nad pomieszczeniami wyposażonymi w system przywoławczy zostanie zainstalowana od strony korytarza wyposażona w elektronikę lampę sygnalizacyjną - informująca o zgłoszeniu wywołanym z pomieszczenia;
- W pomieszczeniu WC przy ubikacji zostanie zainstalowany przycisk przywołania pracownika. Dodatkowo przy wejściu zostanie zainstalowany przycisk przywołania i kasowania;
- Elementy systemu przywoławczego muszą być w wykonaniu antybakteryjnym;
- Każdy z przycisków ma być wyposażony w diodę świecącą, która umożliwia lokalizację przycisku;

- Elementy na głównej magistrali zostaną połączone kablem ekranowanym 4x2x0,8mm natomiast przyciski przywoławcze i kasowania do lamy z elektronika za pomocą kabla ekranowanego 4x2x0,6mm;
  - Dokładne rozmieszczenie elementów systemu i ich połączeń pokazano na podkładach i rysunkach dołączonych do projektu (rys E-02);
- Całość zastosowanych urządzeń powinna posiadać certyfikaty lub deklaracje zgodności spełniające obowiązujące normy i przepisy.

#### **4.10.2. Opis ogólny systemu przywoławczego**

W instalacji dla budynku zaprojektowano system przywoławczy. Zaprojektowany system pracuje w układzie połączeń inteligentnej magistrali systemowej LON, z inteligentnymi węzłami. System będzie obejmował swoim zakresem wybrane pomieszczenia budynku.

W skład systemu będą wchodziły następujące elementy:

- Stacja operatorska
- Lampa sygnalizacyjna z elektroniką
- Przycisk przywoławczo/kasujący
- Przycisk przywoławczy
- Zasilacz 6A
- Wzmacniacz liniowy z separacją galwaniczną

#### **4.10.3. Opis urządzeń**

- Stacja operatorska

Uniwersalny wyświetlacz LCD przeznaczony jest do odbierania i wyświetlania informacji z pomieszczeń objętych systemem przywoławczym. Informacje wyświetlane są na kolorowym dotykowym wyświetlaczu LCD 3,5 cala. W przypadku wystąpienia kilku wezwań - połączenia mogą być wyświetlane kolejno za pomocą przycisku przewijania. Pozwala wyświetlać zaistnienie ewentualnych usterek. Stacja operatorska ma możliwość przechowywania połączeń. Obecność można ustawić za pomocą dwóch dodatkowych przycisków. Posiada dwa wejścia do potwierdzenia zewnętrznej obecności oraz wyjście błędu. Ma możliwość sterowania wyjściem dla zewnętrznego przetwornika sygnału akustycznego. Wyposażony we wbudowany brzęczyk informujący o wezwaniu. Wyświetlacz może być ustawiona, jako główna jednostka sterująca lub podrzędna.



- Adresowalna lampa sygnalizacyjna z elektroniką

Lampa połączona jest na głównej magistrali sterującej ze stacją operatorską. Jest wyposażona w elektronikę do podłączenia elementów przywoławczych i kasowania z pomieszczeń objętych systemem przywoławczym. Identyfikuje połączenia i informacje o obecności w pomieszczeniu oraz monitoruje linie połączeń. Przekazuje informacje do magistrali systemowej. Posiada sześć programowalnych linii połączeń dla wezwań z pokoi pacjentów, łazienek i innych zgodnie z DIN VDE 0834. Do lampy zostanie zainstalowany sygnalizator dźwiękowy informujący o przywołaniu. Lampa posiada cztery komory dla poszczególnych lamp:

- Biała informująca np. o przywołaniu z pomieszczeń łazienek, z kombinacją z czerwoną lampą dla połączeń alarmowych lub z niebieską dla błędnego połączenia,
- Czerwona informująca o przywołaniu pacjenta jak również przywołań alarmowych,
- Zielona informująca o obecności 1 lub 2,
- Żółta informująca o obecności 2, awaryjne połączenia lub specjalne.

- Przycisk przywoławczy/kasowania

Przycisk przywoławczy/kasowania połączony jest do adresowalnej lampy sygnalizacyjnej. Wyposażony jest w czerwony przycisk służący do przywoływania personelu oraz zielony do potwierdzenia obecności oraz kasowania. Umożliwia lokalizację w ciemności dzięki wyposażeniu w świecącą czerwoną i zieloną diodę. Posiada stopień ochrony IP 40.

- Przycisk przywoławczy

Przycisk przywoławczy połączony jest do adresowalnej lampy sygnalizacyjnej. Wyposażony jest w czerwony przycisk służący do przywoływania personelu. Umożliwia lokalizację w ciemności dzięki wyposażeniu w świecącą czerwoną diodę. Posiada stopień ochrony IP 40.

#### **4.10.4. Montaż instalacji i prowadzenie okablowania**

Montaż wykonywać zgodnie z obowiązującymi w kraju normami i przepisami. Celem uniknięcia kolizji zaleca się przeprowadzenie montażu instalacji systemu przywoławczego z koordynacją na bieżąco z innymi branżami.

Sposób wykonania połączeń między elementami podano na rysunkach instalacji. Połączenia głównej magistrali wykonać kablem ekranowanym 4x2x0,8mm w listwach instalacyjnych lub w peszlu podtynkowo natomiast obwody linii w pomieszczeniach

pacjentów, łazienek, wykonać kablem ekranowanym F/UTP kat.6. Sposób układania przyjąć taki sam jak dla instalacji elektrycznych zachowując zgodność z certyfikatem kabla.

Tabela 1 Wymagania dla kabla (F/UTP kat.6)

Budowa kabla	F/UTP (zgodnie z rysunkiem)
Wydajność kabla	Kategoria 6 wg. ISO/IEC 11801; EN 50173-1
Certyfikat	Producent musi dostarczyć certyfikat wydany przez laboratorium potwierdzający jego charakterystyki na kategorię 6
Zgodność	IEC 61156-5, EN 50288-5-1, TIA-568-C.2
Średnica zewnętrzna kabla	max.7,2 mm
Średnica żyły	AWG ( $\varnothing 0,546 \div 0,610$ mm)
Temperatura podczas instalacji	-5°C do +60°C
Ośłona zewnętrzna:	LSZH, kolor pomarańczowy



Rys. Budowa kabla kat. 6 F/UTP

Tabela 2 Wymagania dla parametrów transmisyjnych kabla przy częstotliwościach kluczowych

Częstotliwość	Tłumienie	PSNEXT	RL
[MHz]	[dB]	[dB]	[dB]
100	19,8	42,3	20,1
250	32,8	36,3	17,3

#### 4.11. Uwagi ogólne

- Całość prac wykonać należy zgodnie z prawem budowlanym, aktualnymi normami i zarządzeniami w porozumieniu z wykonawcami pozostałych branż.
- Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić ciągłość połączeń, oporność izolacji oraz skuteczność działania ochrony od porażeń.
- Podstawowe materiały muszą posiadać aprobaty techniczne, świadectwa jakości, deklaracje zgodności CE i dopuszczenia do stosowania wydane przez właściwe jednostki certyfikujące oraz karty gwarancyjne.

## **5. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia**

### **5.1. Zakres robót**

Prace instalacyjne związane z instalacjami elektrycznymi polegać będą na następujących robotach:

- montażu wsporników pod korytka i drabinki kablowe;
- montażu korytek i drabinek kablowych;
- montażu urządzeń i osprzętu instalacji elektrycznych;
- układaniu przewodów i kabli;
- zarobieniu końców i podłączaniu pod zaciski przewodów i kabli;
- wszelkich prac w celu zabezpieczenia i ochrony ułożonych przewodów i kabli;
- pomiarów instalacji;
- prac wykończeniowych.

### **5.2. Przewidywane zagrożenia**

Przewidywane zagrożenia podczas trwania budowy:

- wpadnięcie do wykopu – roboty ziemne na terenie budowy;
- upadek z wysokości – prace na wysokości (na dachu, rusztowania, wysięgnik);
- porażenie prądem elektrycznym – elektronarzędzia, niezabezpieczone przewody,
- niechlujne połączenia stykowe przy przedłużaczach itp.;
- uderzenia spadającymi przedmiotami - rusztowania;
- uszkodzenia ciała przez ostre i wystające przedmioty oraz na częściach maszyn będących w ruchu - piły tarczowe i łańcuchowe, obracające się części betoniarek, zbrojenie konstrukcji, blachy i pręty;
- wszystkie zagrożenia występują na terenie budowy i przez cały czas prowadzenia robót.

### **5.3. Wskazania sposobu prowadzenia instruktażu pracowników**

Instruktaż pracowników powinien obejmować:

- szkolenie wstępne – po przyjęciu pracownika do pracy – inspektor BHP;
- instruktaż stanowiskowy – przed przystąpieniem do pracy na placu budowy – kierownik lub wyznaczona osoba;
- szkolenie podstawowe – w czasie 6 miesięcy od przyjęcia do pracy;

- szkolenie okresowe – dla stanowisk robotniczych 1 raz w roku.

Świadectwa odbycia szkolenia znajdują się w aktach osobowych pracownika lub są odnotowane w dzienniku szkoleń BHP na budowie.

#### **5.4. Wskazanie środków zapobiegających zagrożeniu**

Wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, używając sprawnych technicznie narzędzi i atestowanych materiałów zgodnie z ich specyfikacjami. Wydzielić i oznakować miejsca prowadzenia robót budowlanych.

Oznakować i zabezpieczyć wykopy i przestrzenie otwarte na wysokościach.

Oznakować plac manewrowy.

Całość robót wykonać zgodnie z:

- warunkami pozwolenia na budowę;
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – cz. V „Instalacje elektryczne”;
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129/97 poz. 844);
- Rozporządzeniem MBiPMB z dn. 28.03.1972 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. nr 13/72 poz.93);
- instrukcjami montażu i prób opracowanymi przez poszczególnych producentów;

Przed przystąpieniem pracowników do robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić szkolenie dotyczące w/w zagrożeń i sposobu ich uniknięcia, potwierdzone wpisem do specjalnego zeszytu. Zeszyt ten powinien być zatytułowany „Szkolenie stanowiskowe” i zawierać m.in. następujące rubryki:

- data szkolenia;
- nazwisko i imię pracownika poddanego szkoleniu;
- nazwisko, imię oraz stanowisko służbowe pracownika nadzoru, przeprowadzającego szkolenie ze strony wykonawcy;
- tematyka szkolenia;
- podpis szkolonego;
- podpis szkolącego.

Na terenie budowy powinien przebywać przez cały czas pracownik nadzoru średniego ze strony Wykonawcy. Okresową kontrolę nad prawidłowością wykonawstwa robót wykonuje inspektor nadzoru ze strony Inwestora.

Przestrzegać wytycznych producenta kabli w zakresie transportu, składowania, posadowienia w wykopie montażu itp. W trakcie budowy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP w zakresie transportu, montażu, składowania materiałów, zabezpieczenia wykopów, oznakowania miejsc niebezpiecznych itp. W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.poż.

Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanych prac.

Do ochrony indywidualnej, pomocniczej i p-poż należy stosować niepalne ubrania, gaśnice proszkowe lub śniegowe, koc gaśniczy, apteczkę przenośną.

### **5.5. Sposób przeprowadzenia instruktażu przed przystąpieniem do robót**

W miejscu pracy należy zaznajomić wszystkich zatrudnionych w zespole pracowników ze sposobem przygotowania miejsca pracy, występujących zagrożeniach w miejscu pracy i bezpośrednim sąsiedztwie innych elementów oraz wskazać warunki i metody bezpiecznego wykonywania powierzonych zadań. Prowadzony instruktaż należy odnotować w książce instruktaży i potwierdzić podpisami wszystkich szkolonych pracowników biorących udział w realizacji robót.

## 6. Obliczenia techniczne

### 6.1. Obliczenia związane z obciążalnością prądową długotrwałą kabla zasilającego

Moc obliczeniowa: 11,0 kW

Prąd obliczeniowy:

$$I_B = \frac{11000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 17,1[A]$$

Zabezpieczenie przedlicznikowe w szafce licznikowej Wto-3x25A.

RG zasilono kablem YKYżo 4x10 mm<sup>2</sup>, którego obciążalność długotrwała wynosi  $I_d = 75A$ . Z uwagi na ułożenie kabla w rurze:  $I_{dd} = I_d \cdot 0,74 = 75 \cdot 0,74 = 55,5A$

Warunki:

$$I_B < I_n < I_{dd} \quad \text{oraz} \quad 1,6 I_n < 1,45 I_{dd}$$

$$17,1A < 25A < 55,5A \quad \text{oraz} \quad 40,0 A < 80,4A$$

są spełnione.

### 6.2. Obliczenia związane ze spadkiem napięcia

Spadek napięcia do RG w kablu YKY 4x10 mm<sup>2</sup> ( $l=18m$ ) wynosi:

$$\Delta U_{\%(SKP-RG)} = \frac{100 \cdot 11000 \cdot 18}{56 \cdot 10 \cdot 400^2} = 0,22\%$$

$$\Delta U_{\%(SKP-RG)} < 0,5\%$$

warunek spełniony.

Pozostałych obliczeń dokonano w trybie roboczym.

Opracował: mgr inż. Marek Jerzyński

## II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA