

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
2. Uprawnienia budowlane projektanta i sprawdzającego
3. Zaświadczenie o przynależności do IIB projektanta i sprawdzającego
4. Umowa sprzedaży energii elektrycznej

### **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

1. Przedmiot opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Zakres opracowania
4. Opis rozwiązań technologicznych
5. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia
6. Obliczenia techniczne

## II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

E-01	RZUT BUDYNKU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE
E-02	RZUT BUDYNKU - OŚWIETLENIE
E-03	RZUT BUDYNKU – INSTALACJA TELEINFORMATYCZNA
E-04	RZUT DACHU – INSTALACJA ODGROMOWA
E-05	SCHEMAT ROZDZIELNICY RG CZ. 1
E-06	SCHEMAT ROZDZIELNICY RG CZ. 2
E-07	SCHEMAT TABLICY TP1 CZ. 1
E-08	SCHEMAT TABLICY TP1 CZ. 2
E-09	SCHEMAT TABLICY TP2 CZ. 1
E-10	SCHEMAT TABLICY TP2 CZ. 2
E-11	SCHEMAT TABLICY TH
E-12	SCHEMAT – INSTALACJA TELEINFORMATYCZNA

## I. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych w ramach projektu PRZEBUDOWA BUDYNKU NALEŻĄCEGO DO ZESPOŁU SZKÓŁ NR 1 W NOWYM TOMYŚLU NA CELE KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO wraz z instalacjami i urządzeniami technicznym oraz pozostałą niezbędną infrastrukturą techniczną przy ul. Szczanieckiej 1, 64-300 Nowy Tomyśl, dz. nr ewid 166. Projekt obejmuje zasilanie rozdzielnic, tablice, instalacje gniazd jednofazowych 230V, instalację oświetleniową, zasilanie urządzeń dodatkowych, instalację teleinformatyczną. Moc obliczeniowa dla budynku wynosi  $P_s=112,00\text{kW}$ . Nie wymaga zwiększenia mocy przyłączeniowej.

### 2. Podstawa opracowania

- zlecenia wykonania projektu;
- projektów budowlanych branży architektonicznej i branżowych;
- wizji lokalnej i uzgodnień z Inwestorem;
- 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:

- zasilanie oświetlenia zewnętrznego
- zasilanie rozdzielnic RG, tablicy TP1, TP2, TH,
- rozdzielnicę RG, tablicę TP1, TP2, TH,
- instalacje gniazd jednofazowych 230V<sub>AC</sub>,
- instalacje zasilania urządzeń dodatkowych,
- instalacje oświetlenia podstawowego,
- instalacje oświetlenia awaryjnego,
- instalacje oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalacje ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- instalację połączeń wyrównawczych,
- instalację uziemieniową,
- instalację odgromową,
- instalacja teleinformatyczna,
- ochronę przeciwprzepięciową.

### 4. Opis rozwiązań technologicznych

#### 4.1. Zasilanie

Istniejący sposób zasilania budynku nie ulega zmianie.

#### 4.2. Pomiar energii elektrycznej

Istniejący sposób pomiaru energii elektrycznej nie ulega zmianie.

#### 4.3. Rozdzielnica RG

Rozdzielnica RG zlokalizowana będzie w pomieszczeniu przeznaczonym dla rozdzielnic głównej RG. Zostanie ona wykonana na bazie szafki ABB - Striebel&Joha, wolnostojąca. Ponadto przewiduje się zamontowanie w RG ochronników przepięciowych typu OVR T1-T2 4L. W rozdzielnicy należy umieścić wyłącznik główny typu TMAX T2N 3P 250A wraz z wyzwalaczem wzrostowym SOR250, połączonym z przyciskami ppoż. Naciśnięcie przycisku (po uprzednim zbiciu szybki), powoduje zadziałanie wyzwalacza i wyłączenie napięcia w całym obiekcie. Instalacje wyłącznika ppoż. należy wykonać niepalnymi przewodami typu NKGS 2x1,5 mm<sup>2</sup> w/k. Lokalizacja rozdzielnic RG i wyłączników ppoż. pokazano na rys. E-01.

Do rozdzielnic RG należy przenieść istn. układ pomiarowy z istn. rozdzielnic podlegającej demontażowi.

Z rozdzielnic RG zasilane będą tablice TP1, TP2 oraz TH. Zasilanie rozdzielnic RG odbywać się będzie przy użyciu istniejącego WLZ. Schemat rozdzielnic RG przedstawiony został na rysunku E-04 oraz E-05.

#### **4.4. Tablica TP1**

Projektowana tablica TP1 zlokalizowana będzie w pomieszczeniu hali w lewym skrzydle budynku. Zostanie ona wykonana jako wolnostojąca, rozdzielnica ABB. Zasilanie rozdzielnic będzie zrealizowane z rozdzielnic głównej RG kablem YKYżo 5x35mm<sup>2</sup> dł. 23m.

W rozdzielnic należy umieścić rozłącznik E203 160A. Lokalizacje tablicy TP1 pokazano na rys. E-01. Ponadto przewiduje się zamontowanie w rozdzielnic ochronników przepięciowych typu OVR T2 4L, trzech modułów sygnalizacyjnych typu E229 oraz wyłączników instalacyjnych typu S201 B10 i B16 na obwody gniazd jednofazowych 230V i oświetlenie.

Dodatkowo ochronę przed dotykiem pośrednim zapewniają wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA typu F204 oraz F202. Zasilaniu podlegają również urządzenia sanitarne na terenie budynku tj. podgrzewacz, nagrzewnica oraz urządzenia dodatkowe. Schemat rozdzielnic TP1 przedstawiono na rysunku E-07 oraz E-08.

#### **4.5. Tablica TP2**

Projektowana tablica TP2 zlokalizowana będzie w pomieszczeniu hali w prawym skrzydle budynku. Zostanie ona wykonana jako wolnostojąca, rozdzielnica ABB. Zasilanie rozdzielnic będzie zrealizowane z rozdzielnic głównej RG kablem YKYżo 5x50mm<sup>2</sup> dł. 53m.

W rozdzielnic należy umieścić rozłącznik E203 160A. Lokalizacje tablicy TP2 pokazano na rys. E-01. Ponadto przewiduje się zamontowanie w rozdzielnic ochronników przepięciowych typu OVR T2 4L, trzech modułów sygnalizacyjnych typu E229 oraz wyłączników instalacyjnych typu S201 B10 i B16 na obwody gniazd jednofazowych 230V i oświetlenie.

Dodatkowo ochronę przed dotykiem pośrednim zapewniają wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA typu F204 oraz F202. Zasilaniu podlegają również urządzenia sanitarne na terenie budynku tj. podgrzewacz, nagrzewnica oraz urządzenia dodatkowe. Schemat tablicy TP2 przedstawiono na rysunku E-09 oraz E-10.

#### 4.6. Tablica TH

Projektowana tablica TH zlokalizowana będzie w pomieszczeniu hydroforni. Zostanie ona wykonana n/t, rozdzielnica ABB. Zasilanie rozdzielnicy będzie zrealizowane z rozdzielnicy głównej RG kablem niepalnym (N)HXH-J 5x6mm<sup>2</sup> dł. 33m.

W rozdzielnicy należy umieścić wyłącznik główny typu S803S 40A wraz z wyzwalaczem wzrostowym SOR250, połączonym z przyciskami ppoż. Naciśnięcie przycisku (po uprzednim zbiciu szybki), powoduje zadziałanie wyzwalacza i wyłączenie napięcia w tablicy TH. Instalacje wyłącznika ppoż. należy wykonać niepalnymi przewodami typu NKGS 2x1,5 mm<sup>2</sup> w/k. Lokalizacja tablicy TH i wyłączników ppoż. pokazano na rys. E-01. Ponadto przewiduje się zamontowanie w rozdzielnicy ochronników przepięciowych typu OVR T2 4L, trzech modułów sygnalizacyjnych typu E229 oraz wyłączników instalacyjnych typu S201 B10 i B16 na obwody gniazd jednofazowych 230V i oświetlenie.

Dodatkowo ochronę przed dotykiem pośrednim zapewniają wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA typu F204 oraz F202. Zasilaniu podlegają również urządzenia sanitarne na terenie budynku tj. podgrzewacz, nagrzewnica oraz urządzenia dodatkowe. Schemat tablicy TH przedstawiono na rysunku E-11.

#### 4.7. Instalacje oświetleniowe

Instalacje oświetleniowe należy wykonać przewodami typu YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup>. Przewody należy prowadzić w korytkach kablowych i w rurkach ochronnych pod tynkiem. Oświetlenie załączane będzie łącznikami montowanymi przy wejściu do pomieszczeń.

Oświetlenie światłem elektrycznym zrealizowane będzie oprawami typu LUG.

Ponadto przewiduje się wydzielenie z oświetlenia podstawowego oświetlenie rezerwowane. Oprawy oświetlenia rezerwowanego wyposażone będą w moduły awaryjne i spełniać będą jednocześnie rolę oświetlenia awaryjnego (oprawy opisane „AW”). Oświetlenie awaryjne powinno charakteryzować się odpowiednim poziomem i równomiernością. Oprawy te wyróżnić żółtym paskiem. 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 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 zapewniać 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. Przy urządzeniach ppoż. należy zainstalować lampkę, która w przypadku braku napięcia oświetli to miejsce zgodnie z przepisami natężeniem oświetlenia min. 5lx.

Dokładną lokalizację opraw oświetleniowych rozpatrywać w koordynacji z rysunkami sufitów podwieszanych branży architektura wnętrz oraz rysunkami branży wentylacji mechanicznej. W miejscach wystąpienia wentylacji wspomaganej zasilić ją z najbliższego obwodu oświetleniowego. Zastosować sterowanie łącznikiem przy oświetleniu.

Zaproponowane w projekcie typy opraw oświetleniowych zostały dobrane w oparciu o obliczenia na podstawie danych fotometrycznych opraw oświetleniowych marki Luxiona. Zastosowanie opraw o podobnych parametrach wymaga ponownego przeliczenia natężenia oświetlenia w pomieszczeniach zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz danymi fotometrycznymi producenta opraw. W przypadku zamiany opraw bez weryfikacji obliczeniowej Projektant nie odpowiada za jakość parametrów oświetleniowych na obiekcie. Rozmieszczenie i typy dobranych opraw przedstawiono na rysunkach oświetlenia. Podane w projekcie rozwiązanie jest jedynie przykładowym i dopuszcza zastosowanie opraw równoważnych.

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

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

Instalacja obejmuje zasilanie gniazd wtykowych 1-fazowych 230V<sub>AC</sub> ogólnego przeznaczenia. Instalacje należy wykonać przewodami typu YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup> w/k i p/t.

Gniazdko wtyczkowe należy instalować na wysokości:

- |                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| - sale lekcyjne            | 30 cm od posadzki  |
| - pom. socjalne (jadalnia) | 120 cm od posadzki |
| - komunikacje              | 30 cm od posadzki  |
| - techniczne               | 120 cm od posadzki |
| - toalety                  | 140 cm od posadzki |

W pomieszczeniach „mokrych” należy zastosować osprzęt bryzgoszczelny wpuszczony w tynk, natomiast w pozostałych pomieszczeniach zastosować osprzęt podtynkowy (ABB). Zabezpieczenie obwodów gniazd wyłącznikami S201 B16 + wyłączniki różnicowoprądowe F202 25A 30mA. Rozmieszczenie gniazd wtykowych przedstawiono na rys. dołączonych do projektu.

W pomieszczeniach hal przewiduje się montaż gniazd w kanałach podłogowych. Planuje się umieszczenie 20 gniazd w każdej z hal w lewym jak i w prawym skrzydle budynku w celu umożliwienia podłączenia urządzeń dodatkowych.

#### **4.9. Instalacja siłowa 400/3x230V**

Instalacja obejmuje urządzeń dodatkowych, 3-fazowych 3L+N+PE 400V. Instalacje należy wykonać przewodami typu YDY 5x2,5/5x4/5x6 mm<sup>2</sup> w/k. Zabezpieczenie obwodu gniazd rozłącznikami bezpiecznikowymi ILTS3 z wkładkami o prądzie znamionowym odpowiednio dobranym do obwodu, pokazane na schematach rozdzielnicy oraz tablic elektrycznych.

#### **4.10. Sieć strukturalna**

W obiekcie należy wykonać sieć strukturalna. Należy wykorzystać istniejące przyłącze do budynku. Głównym punktem sieci strukturalnej w budynku będzie szafa serwerowa zlokalizowana w pomieszczeniu 0.16 pom. biurowe, jako wyodrębnione pożarowo pomieszczenie. Z szafy należy rozprowadzić sieć strukturalna po całym obiekcie. W pomieszczeniu serwerowni należy stosować klimatyzację dostosowaną do przewidywanych warunków pomieszczenia. Rozmieszczenie gniazd teleinformatycznych na obiekcie zostało pokazane na rysunkach dołączonych do projektu. Dodatkowo w pomieszczeniach hal przewiduje się montaż gniazd RJ45 w kanałach podłogowych. Planuje się umieszczenie 20 gniazd w każdej z hal w lewym jak i prawym skrzydle budynku w celu umożliwienia podłączenia urządzeń dodatkowych. Istniejący światłowód znajdujący się w pomieszczeniu projektowanej szafy RACK należy wprowadzić do nowoprojektowanej szafy.

#### **4.11. Ochrona przeciwporażeniowa**

Projektowane instalacje odbiorcze pracują w układzie sieci TN-S. Punkt rozdziału PEN na PE i N następuje w rozdzielnicy RG.

##### Ochrona przeciwporażeniowa:

- przed dotykiem bezpośrednim:
  - izolacja robocza,
  - wyłączniki różnicowo-prądowe (0,03A),
- przed dotykiem pośrednim:
  - samoczynne wyłączenie zasilania.

Ochrona przeciwporażeniowa jest zgodna z „PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” i spełniona.

Ochronie przez zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych (0,03A) lub nadprądowo-różnicowych (0,03A) podlegają wszystkie obudowy urządzeń elektrycznych,



mogących się znaleźć pod napięciem, na skutek uszkodzenia izolacji oraz kołki ochronne gniazd wtykowych. Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy sprawdzić pomiarami skuteczność ochrony przeciwporażeniowej. Rezystancja uziemienia dla wyłącznika różnicowoprądowego o prądzie różnicowym 0,03A powinna wynosić:

$$R_a < \frac{U_o}{I_{\Delta n}} = \frac{50V}{0,03A}$$

$$R_a < 1660 \Omega$$

Zaleca się, aby rezystancja  $R_a$  nie przekraczała wartości 200Ω.

Stosować przewody o wzmocnionej Izolacji (450/750V), kable o izolacji 1,0kV.

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

#### **4.12. Ochrona przeciwprzepięciowa**

Przewiduje się zabudowę ochronników przeciwprzepięciowych:

- stopnia „B+C” typ 1 + typ 2: w rozdzielnicy RG
- stopnia „C” typ 2: w rozdzielnicy TP1, TP2, TH.

#### **4.13. Instalacja połączeń wyrównawczych**

W całym budynku będzie istniał rozwinięty system połączeń wyrównawczych. System ten będzie miał swój początek w rozdzielnicy głównej RG, na szynie wyrównania potencjałów GSW lokalizowanej w ścianie za rozdzielnicą RG. Metalowe części takie jak korytka kablowe, osłona rozdzielnicy elektrycznej, kratownice, urządzenia technologiczne, meble umocowane na stałe, metalowe instalacje sanitarne, orurowania, dukty itp. należy połączyć z lokalną szyną wyrównania potencjałów przy pomocy przewodów miedzianych. Wszystkie połączenia przewodów biorących udział w instalacji wyrównania potencjałów powinny być wykonane w sposób pewny, trwały w czasie i chroniony przed korozją.

#### **4.14. Instalacja uziemieniowa i odgromowa**

Instalację odgromową i uziemiającą wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305-3;2006. Instalację odgromową na dachu budynku (zwody poziome) wykonać należy drutem stalowym ocynkowanym Ø8mm, układanym na uchwytych dystansowych mocowanych w klockach betonowych klejonych do podłoża. Wszystkie urządzenia i elementy metalowe znajdujące się

na dachu należy bezwzględnie chronić poprzez umieszczenie ich w strefie ochronnej zwodów. Zachować szczelność dachu przy wykonanych połączeniach instalacji odgromowej. Instalację odgromową wykonać przewodem o średnicy 8mm w rurkach ochronnych pod warstwą ocieplenia. Uziom budynku wykonać jako otokowy przy użyciu bednarki FeZn 30x4 ułożoną 1 m od obrysu budynku. Trwałą wartość rezystancji uziomu należy zapewnić poprzez wykonanie wszystkich połączeń jako trwałych (poprzez spawanie). Bezwzględnie miejsca spawów chronić przed korozją. Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiaru rezystancji uziemienia. Pomierzona rezystancja powinna być mniejsza od  $10\Omega$ . Do uziomu przyłączyć należy szynę PEN w rozdzielnicy RG.

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

#### **4.15. Uwagi ogólne**

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

## **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.

## 6. Obliczenia techniczne

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

Moc obliczeniowa: 109,0 kW

Prąd obliczeniowy: 
$$I_B = \frac{109000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,95} = 168,75[A]$$

Zalecane zabezpieczenie przedlicznikowe 3x200A. Długotrwała obciążalność kabla zasilającego rozdzielnic RG musi wynosić minimum 169 A.

### 6.2. Obliczenia związane ze spadkiem napięcia

Spadek napięcia z w kablu zasilającym rozdzielnic RG musi spełniać warunek:

$$\Delta U_{\%} < 1,0$$

### 6.3. Bilans mocy

Rozdzielnica	Moc zainstalowana [kW]	Współczynnik	Moc obliczeniowa [kW]
RG	280,1	0,40	112,0
TP1	74,12	0,50	37,06
TP2	146,12	0,50	58,45
TH	10,90	0,70	7,63

## II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA