

		EGZ <b>5</b>	001
<b>SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE</b>			
NAZWA	<b>PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU USŁUGOWEGO W MIEJSCOWOŚCI MYCZKÓW WRAZ Z DOSTOSOWANIEM CZĘŚCI POMIESZCZEŃ DO FUNKCJI REGIONALNEGO CENTRUM KULTURY</b>		
ADRES	<b>GM. SOLINA, MYCZKÓW DZ. NR 285 J.EWID.: 182105_2SOLINA, OBRĘB: 0009MYCZKÓW</b>		
INWESTOR	<b>GMINA SOLINA ul. WIEJSKA 2, 38-610 POLAŃCZYK</b>		

## **Branża Elektryczna**

Nr specyfikacji: ST- E

Kod CPV grupy robót:	45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych
	45310000-3	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
	45315500-3	Roboty w zakresie instalacji średniego napięcia
	45315700-5	Instalowanie rozdzielni elektrycznych
	45314300-4	Kładzenie kabli
	45315600-4	Instalacje niskiego napięcia
	45316100-6	Instalowanie zewnętrznego sprzętu oświetleniowego

Opracował :  
mgr inż. Bartosz Zbroja

Kraków wrzesień 2016 r.

## SPIS ZAWARTOŚCI:

<b>1.</b>	<b>WARUNKI OGÓLNE.....</b>	<b>3</b>
1.1.	Przedmiot opracowania ST-E.....	3
1.2.	Zakres stosowania ST-E.....	3
1.3.	Zakres robót objętych ST-E .....	3
1.4.	Podstawowe określenia i pojęcia w ST-E.....	3
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>5</b>
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	5
2.1.1.	Materiały nie odpowiadające wymaganiom .....	5
2.1.2.	Wykonanie rozbiórek i demontaży .....	5
2.2.	Przechowywanie i składowanie materiałów .....	5
2.3.	Wariantowe stosowanie materiałów .....	5
2.4.	Użycie materiałów innych niż przewidziane w projekcie.....	5
2.5.	Materiały stosowane .....	5
2.5.1.	Tablice TP1 .....	5
2.5.2.	Oprawy oświetleniowe .....	5
2.5.3.	Osprzęt instalacyjny .....	5
2.5.4.	Przewody .....	6
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT.....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>6</b>
<b>5.</b>	<b>WYKONYWANIE ROBÓT .....</b>	<b>6</b>
5.1.	Ogólne warunki wykonywania robót.....	6
5.2.	Wymagania szczegółowe .....	6
5.2.1.	Trasowanie instalacji wewnętrznych .....	6
5.2.2.	Montaż osprzętu i opraw oświetleniowych .....	6
5.2.3.	Układanie przewodów .....	6
5.2.4.	Łączenie przewodów .....	7
5.2.5.	Montaż rozdzielnic i tablic .....	7
5.2.6.	Prace spawalnicze.....	7
5.2.7.	Wykonanie ochrony przeciwporażeniowej.....	7
5.2.8.	Połączenia wyrównawcze.....	7
5.2.9.	Próby montażowe .....	7
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI .....</b>	<b>7</b>
6.1.	Zasady kontroli jakości Robót.....	7
6.2.	Program zapewnienia jakości (PZJ) .....	8
6.3.	Badania prowadzone przez Inżyniera .....	8
6.4.	Atesty jakości materiałów i urządzeń .....	8
6.5.	Dokumenty budowy.....	8
6.5.1.	Dziennik Budowy .....	8
6.5.2.	Księga Obmiaru.....	9
6.5.3.	Pozostałe dokumenty budowy .....	9
6.5.4.	Przechowywanie dokumentów budowy .....	9
6.6.	Rozdzielnice i tablice .....	9
6.7.	Instalacje wewnętrzne .....	9
6.8.	Pomiar natężenia oświetlenia .....	9
6.9.	Sprawdzenie ciągłości żył.....	9
6.10.	Pomiar rezystancji izolacji.....	9
6.11.	Pomiar skuteczności ochrony przed porażeniem.....	10
<b>7.</b>	<b>PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>10</b>
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>10</b>
<b>9.</b>	<b>ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I TOWARZYSZĄCYCH .....</b>	<b>10</b>
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY I NORMY .....</b>	<b>10</b>

## 1. WARUNKI OGÓLNE

### 1.1. Przedmiot opracowania ST-E

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania szczegółowe wykonania i odbioru robót elektrycznych, które powinny być dotrzymywane przy wykonywaniu instalacji elektrycznych dla inwestycji pn. **”PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU USŁUGOWEGO W MIEJSCOWOŚCI MYCZKÓW WRAZ Z DOSTOSOWANIEM CZĘŚCI POMIESZCZEŃ DO FUNKCJI REGIONALNEGO CENTRUM KULTURY”**

### 1.2. Zakres stosowania ST-E

Niniejsza specyfikacja techniczna wraz z projektem budowlanym, przedmiarem i kosztorysem stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót opisanych w pkt.1.1..

### 1.3. Zakres robót objętych ST-E

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej obejmują wymagania szczegółowe dla robót elektrycznych związanych z wykonywaniem instalacji elektrycznych przebudowywanej Stacji Uzdatniania Wody w Trepczy ul. Sanocka 68 w Sanoku :

Przebudowa obejmuje:

◆ Instalacje elektryczne wewnątrz obiektów:

- rozdzielnice obiektowe
- instalacje oświetlenia
- instalację oświetlenia awaryjnego
- instalacje gniazd wtykowych
- instalacje połączeń wyrównawczych
- ochrona przeciwporażeniowa,
- 

### 1.4. Podstawowe określenia i pojęcia w ST-E

**obiekty budowlane**

są to stałe i tymczasowe budynki lub budowle (mosty, budowle ziemne, drogi, kanały, budowle hydrotechniczne, zabudowane ciekły wodne, wolno stojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, ściany oporowe) stanowiące strukturę techniczno-użytkową wyposażoną w niezbędne do funkcjonowania instalacje i urządzenia

**plac budowy**

teren, na którym są wykonywane roboty budowlane wymagające uzyskania pozwolenia lub czynności pomocnicze albo prace związane z budową (np. wytwarzanie na budowie elementów prefabrykowanych, składowanie materiałów, przedmiotów itp.),

**część obiektu lub etap wykonania**

samoistna część obiektu budowlanego zdolna do niezależnego spełniania swych funkcji i mogąca być przedmiotem oddzielnego odbioru i przekazania do eksploatacji

**budowla**

samodzielne trwałe urządzenie techniczno-budowlane spełniające proste pojedyncze funkcje użytkowe (przepusty drogowe, wałowe, kładki, mosty, stopnie na rzekach i potokach, wyloty rurociągów, konstrukcje oporowe, ujęcia wody, itp.)

**budowa**

przewodzenie robót budowlanych w celu wykonania obiektu budowlanego, budowli lub urządzenia w wyznaczonym na cele budowlane miejscu

**roboty budowlane**

wykonywanie obiektów budowlanych lub budowli, a także przebudowa, remont lub rozbiórka tych obiektów

**remont**

naprawa istniejących obiektów budowlanych, budowli lub urządzeń w celu przywrócenia ich do pełnej funkcjonalności i zabezpieczenia przed niszczeniem

**urządzenia budowlane**

urządzenia techniczne i funkcjonalne związane z obiektem budowlanym lub budowlą

**teren budowy**

teren wydzielony na cele prowadzenia robót budowlanych i tymczasowego zaplecza budowy

**dokumentacja budowy**

zbiór dokumentów warunkujących zgodne z prawem prowadzenie budowy obejmujący pozwolenie na budowę wraz z projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów, w razie potrzeby rysunki zamienne, operaty geodezyjne i książki obmiarów

**dokumentacja powykonawcza**

dokumentację powykonawczą stanowi projekt budowlany (kopia projektu) z naniesionymi zmianami oraz dokumentacja geodezyjna z pomiarami wykonanych obiektów i urządzeń

**aprobata techniczna**

stwierdzenie przydatności materiałów i wyrobów do stosowania w określonym rodzaju budownictwa

**właściwy organ**

---

organ nadzoru budowlanego, organ specjalistycznego nadzoru budowlanego lub inny organ kontrolny administracji państwowej

**wyrób budowlany**  
wyrób posiadający aprobatę techniczną wytworzony w celu stosowania w budownictwie

**materiały**  
materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robót, posiadające aprobatę techniczną lub potwierdzenie ich przydatności do stosowania w budownictwie

**dziennik budowy**  
dziennik wydany przez organ wydający pozwolenie na budowę będący urzędową dokumentacją przebiegu robót i zdarzeń jakie miały miejsce w czasie prowadzenia robót

**przedmiar robót**  
wyliczenie wielkości zaprojektowanych robót i ich zestawienie w kolejności przewidywanego wykonywania z podaniem ilości w obowiązujących jednostkach miar

**rejestr obmiarów**  
książka przeznaczona do wpisywania przez Wykonawcę szczegółowych obmiarów wykonanych robót potwierdzonych odpowiednimi wyliczeniami, szkicami i dodatkowymi załącznikami oraz akceptacją inspektora nadzoru inwestorskiego

**projektant**  
osoba prawna lub fizyczna posiadająca przewidziane prawem uprawnienia budowlane, będąca autorem dokumentacji projektowej

**inżynier**  
inspektor nadzoru wyznaczony przez inwestora, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

**kierownik budowy**  
osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia budowlane wyznaczona do kierowania robotami budowlanymi, upoważniona do reprezentowania interesu Wykonawcy w sprawach realizacji umowy o wykonanie robót budowlanych

**wykonawca**  
przyjmujący zamówienie na wykonanie inwestycji, robót lub remontów,

**zamawiający/inwestor**  
udzielający zamówienia wykonawcy; do obowiązków zamawiającego należy: przekazanie placu budowy, przekazanie dokumentacji projektowej oraz zapewnienie nadzoru autorskiego i inwestorskiego

**specyfikacje techniczne**  
oznaczają całość wszystkich wymagań technicznych, w szczególności zawartych w dokumentacji zamówienia, określających wymagane cechy roboty budowlanej, materiału, produktu lub dostawy, pozwalające obiektywnie scharakteryzować roboty budowlane, materiał, produkt lub dostawę, opisane w taki sposób, aby spełniły cel, wyznaczony przez zamawiającego. Specyfikacje techniczne obejmują poziom jakości, wykonania, bezpieczeństwa lub rozmiarów, uwzględniając wymagania stawiane materiałowi, produktowi lub dostawie w zakresie jakości, terminologii, symboli, testowania i jego metod, opakowania, nazewnictwa i oznakowania. Zawierają one także reguły związane z koncepcją i obliczaniem kosztów robót budowlanych, warunków badania, kontroli i przyjmowania robót budowlanych, jak też technik i metod budowy oraz wszystkie inne warunki o charakterze technicznym, o jakich zamawiający może postanowić, drogą przepisów ogólnych lub szczegółowych, co się tyczy robót budowlanych zakończonych i odnośnie materiałów i elementów tworzących te roboty,

**normy**  
oznaczają wymagania techniczne przyjęte przez uznany organ standaryzacyjny w celu powtarzalnego i ciągłego stosowania, których przestrzeganie co do zasady nie jest obowiązkowe.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

***W specyfikacji podano niektóre typy urządzeń i materiałów wyłącznie w celu określenia oczekiwań Inwestora, co do parametrów technicznych urządzeń, Wykonawca może zastosować urządzenia i materiały o charakterystykach nie gorszych niż podane jako przykładowe.***

#### 2.1.1. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

#### 2.1.2. Wykonanie rozbiórek i demontaży

Usunięcie wszystkich materiałów z rozbiórek i demontaży nie nadających się do wykorzystania należy do Wykonawcy.

### 2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów

Składowane materiały muszą być zabezpieczone przed zniszczeniem lub ewentualnym uszkodzeniem.

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Zapewnienie miejsca i zabezpieczenie składowanych materiałów należy do Wykonawcy.

### 2.3. Wariantowe stosowanie materiałów

W przypadku gdy dokumentacja projektowa przewiduje możliwość użycia różnych materiałów należy wybrany przez wykonawcę materiał przedstawić do akceptacji Inżyniera.

### 2.4. Użycie materiałów innych niż przewidziane w projekcie

W przypadku wystąpienia uzasadnionej konieczności zastosowania materiału innego niż został wydany w projekcie konieczna jest akceptacja Projektanta, który wykonał projekt w zakresie objętym zmianami oraz Inżyniera.

W przypadkach, w których Wykonawca wystąpi o zmianę materiału użytego do realizacji projektu, a zmiana ta będzie wynikała z życzenia Wykonawcy, Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z tymi zmianami.

### 2.5. Materiały stosowane

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z dokumentacją projektową i ST-E. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonane roboty.

#### 2.5.1. Tablice TP1

Przewidziano tablice wewnętrzne, naścienne, podtynkowe dla aparatury modułowej:

Dane techniczne rozdzielnic:

- stopień ochrony: IP20
- wyprowadzenie kabli: od góry i od dołu dla kabli zasilających i kabli odpływowych
- układ sieci, napięcie: 3N~50Hz, 400/230V/TN-S
- prąd zwarciaowy 1s.: 10kA
- prąd roboczy: wg projektów wykonawczych obiektów

Przewidziano tablice dla aparatury modułowej. Obwody zostaną wyposażone w wyłączniki różnicowe i nadmiarowo – prądowe. Rodzaj zabudowanej aparatury oraz przyłączone odbiory pokazano na schematach strukturalnych tablic w dokumentacji projektowej. Dla aparatury należy zastosować maskownice.

#### 2.5.2. Oprawy oświetleniowe

Parametry i typy opraw oświetleniowych podano w projekcie wykonawczym.

Zastosowane oświetlenie musi zapewnić wymagane normą PN EN 12464-1 średnie natężenie oświetlenia:

- komunikacja (korytarze, holl) 200 lx
- pom. socjalne i sanitarne 200 lx
- magazyny 200 lx
- pom. biurowe, sala multimedialna 500 lx
- pom. wystawowe 300 lx

Typy opraw dostosowano do rodzaju i charakteru pomieszczeń.

#### 2.5.3. Osprzęt instalacyjny

Parametry i typy osprzętu podano w projekcie wykonawczym.

Łączniki oświetlenia, 230V, 10A.

---

Gniazda wtykowe jednofazowe: (L+N+PE); 16A/230V;  
Puszki odgałęźne natynkowe z dowolnego materiału izolacyjnego, napięcie 230/400V z zaciskami dla przewodów do 4mm<sup>2</sup>.  
Dla pomieszczeń wilgotnych stosować osprzęt szczelny.

#### **2.5.4. Przewody**

Dla instalacji wewnętrznych należy zastosować przewód o napięciu znamionowym 750V, izolacji i powłoce polwinitowej z żyłami miedzianymi o przekrojach według dokumentacji projektowej, maksymalna temperatura pracy 70°C.

### **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

### **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonywania robót**

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem i uzgodnioną organizacją oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami SST oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wymiarów przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST-E, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

#### **5.2. Wymagania szczegółowe**

Wszystkie roboty muszą być wykonane podczas ruchu Zakładu. Sukcesywnie będą budowane nowe obiekty technologiczne i wyburzane istniejące. Obiekty istniejące zasilane będą z istniejącej sieci energetycznej, a projektowane należy już zasilić z nowoprojektowanego układu energetycznego.

##### **5.2.1. Trasowanie instalacji wewnętrznych**

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

##### **5.2.2. Montaż osprzętu i oprav oświetleniowych**

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla oprav zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kolek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Zawieszenie oprav zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.

Przewody oprav oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

##### **5.2.3. Układanie przewodów**

Przewody należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie w tynku.

Przejścia przez ściany powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych.
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawianie się wyziewów,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzywa sztucznego, korytka blaszane itp.

#### **5.2.4. Łączenie przewodów**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprężce i osprężce instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane. (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

#### **5.2.5. Montaż rozdzielnic i tablic**

Rozdzielnice i tablice należy przykręcać do przygotowanego podłoża. Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu
- podłączyć obwody zewnętrzne
- podłączyć przewody ochronne

Wymianę rozdzielnic głównej RNN należy przeprowadzić etapami. Należy wymieniać ją sekcjami.

#### **5.2.6. Prace spawalnicze**

Ewentualne prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu. Prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

#### **5.2.7. Wykonanie ochrony przeciwporażeniowej**

Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla napięcia 3N~50Hz, 400/230V/TN-C-S zastosować zgodnie z normą PN IEC 60364-4-41 szybkie wyłączenie napięcia za pomocą wyłączników przeciążeniowych i wyłączników różnicowoprądowych przeciążeniowych. Po wykonaniu montażu należy pomiarem sprawdzić skuteczność zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

#### **5.2.8. Połączenia wyrównawcze**

Instalacją połączeń wyrównawczymi należy objąć:

- metalowe rurociągi, konstrukcje, obudowy maszyn i urządzeń
- szyny PE rozdzielnic i tablic.

Połączenia wykonać przewodem miedzianym giętkim w izolacji koloru żółtozielonego.

#### **5.2.9. Próby montażowe**

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem instalacji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

### **6.1. Zasady kontroli jakości Robót**

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonanych robót.

Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST.

Przed przystąpieniem do badań Wykonawca winien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością określoną przez Inżyniera a zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej. Dalsze prace Wykonawca może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń badawczych, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia te zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

---

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## **6.2. Program zapewnienia jakości (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi.

## **6.3. Badania prowadzone przez Inżyniera**

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## **6.4. Atesty jakości materiałów i urządzeń**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczane przez Wykonawcę Inżynierowi.

Materiały posiadające atesty a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z ST to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

## **6.5. Dokumenty budowy**

### **6.5.1. Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowlanych z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.



Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

#### **6.5.2. Księga Obmiaru**

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Przedmiarze Robót i wpisuje do Księgi Obmiaru.

#### **6.5.3. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych, następujące dokumenty :

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- aktualna dokumentacja projektowa,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów,
- wyniki badań i kontroli,
- protokoły odbioru Robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

#### **6.5.4. Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie zamawiającego.

#### **6.6. Rozdzielnice i tablice**

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy odpowiada tym wymaganiom Dokumentacji Projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu.

Sprawdzeniem należy ująć jakość wykonywania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich elementów metalowych mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem konstrukcją szafy,
- jakość połączeń kabli,
- sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem.

#### **6.7. Instalacje wewnętrzne**

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,
- poprawności oznaczenia,
- braku widocznych uszkodzeń,
- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń

Montowane urządzenia, aparaty elektryczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

#### **6.8. Pomiar natężenia oświetlenia**

- pomiar należy wykonać po upływie co najmniej 30 min. od włączenia lamp,
- pomiary należy wykonać za pomocą luxomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły, powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru

#### **6.9. Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii oznaczone są identycznie.

#### **6.10. Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Wynik należy uznać za dodatni jeżeli rezystancja izolacji nie jest mniejsza od podanej w PN-E-04700.

## 6.11. Pomiar skuteczności ochrony przed porażeniem

Po wykonaniu instalacji należy pomiarem sprawdzić skuteczność zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej. Wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym.

## 7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót elektrycznych są:

mb dla kabli na podstawie dokumentacji projektowej i pomiaru

szt. dla opraw, słupów, tablic na podstawie dokumentacji projektowej i pomiaru,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami inspektora nadzoru uznaje się za wykonane.

## 9. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I TOWARZYSZĄCYCH

Prace tymczasowe i towarzyszące są to roboty pośrednie nie będącymi pracami podstawowymi, a niezbędnymi do wykonania prac podstawowych. Wymagania dotyczące rozliczania robót tymczasowych i towarzyszących należy ująć w umowie.

## 10. PRZEPISY I NORMY

Numer normy	Tytuł normy
PBUE	Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych
PN-IEC 60038	Napięcia znormalizowane IEC.
PN-EN 61293:	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-IEC 60364-6-61	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC 60364-7-704	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbioru.
PN-91/E-0510	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
PN-90/E-05029	Kod do oznaczania barw
PN-92/E-05031	Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-E-05032	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
PN-92/E-08106	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
PN-88/E-08501.	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-93/N-50191	Słownik terminologiczny elektryki. Niezawodność, jakość usługi.
PN-E-05033	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
PN-E-01002	Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.
PN-92/E-01200.03	Symbole graficzne stosowane w schematach. Przewody i osprzęt łączeniowy.
PN-91/E-04160.00	Przewody elektryczne. Metody badań. Postanowienia ogólne.
PN-90/E-05023	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
PN-70/E-79100	Przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-87/E-90050	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania.
PN-91/E-90100	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania.
PN-IEC 60364-4-41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-4-42	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC 60364-4-43	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-442	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
PN-IEC 60364-4-443	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

Numer normy	Tytuł normy
PN-IEC 60364-4-46	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC 60364-4-47	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniającej bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC 60364-4-473	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniającej bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-482	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-IEC 60364-5-51	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 364-703	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
PN-IEC 674-1	Folie z tworzyw sztucznych do celów elektrycznych. Terminologia i wymagania ogólne.
PN-E-50033	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-E-79100	Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-E-90500-1	Przewody o izolacji polwinyłowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. Wymagania ogólne.
PN-IEC 60364-5-523	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-86/E-08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa.
PN-84/E-02035	Urządzenia elektroenergetyczne. Oświetlenie elektryczne obiektów energetycznych
PN-84/E-02033	Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
PN-71/E-02034	Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego.
PN EN 12464-1	Oświetlenie miejsc pracy. Część 1- Miejsca pracy we wnętrzach.
PN-EN 60076-1	Transformatory. Wymagania ogólne.
PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
PN-86/E-05003.01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-IEC 61024-1	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
PN-IEC 61024-1-1	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
PN-IEC 61024-1-2	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.
PN-IEC 61312-1	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.