

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	BUDOWA TĘŻNI SOLANKOWEJ W ŁAMBINOWICACH
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	UL. MUZEALNA, 48-316 ŁAMBINOWICE
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	VIII
-NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ - NAZWA, NUMER OBRĘBU EWIDENCYJNEGO - NUMERY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	JEDN. EW.: 160704_2 ŁAMBINOWICE  OBRĘB: 0006 ŁAMBINOWICE  DZ. NR 592/32
IMIĘ I NAZWISKO LUB NAZWA INWESTORA, ADRES	GMINA ŁAMBINOWICE UL. TADEUSZA ZAWADZKIEGO 29, 48-316 ŁAMBINOWICE
SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO	1. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU 2. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY 3. PROJEKT TECHNICZNY – KONSTRUKCJI 4. PROJEKT TECHNICZNY – INSTALACJE SANITARNE 5. PROJEKT TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE 6. OPINIE, UZGODNIENIA, POZWOLENIA I INNE DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem opracowania specyfikacji technicznej są warunki jakie winny być dotrzymywane podczas wykonywania i odbiorów instalacji elektrycznych związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych dla zadania pn.: budowa tężni solankowej w Łambinowicach.

Określenie grupy, klasy i kategorii robót wg Wspólnego Słownika Zamówień CPV:

Roboty instalacyjne (grupa CPV 453) - Roboty elektryczne

45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne

45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45311200-2 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45315000-8 - Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach

45315100-9 - Instalacyjne roboty elektrotechniczne

45315300-1 - Instalacje zasilania elektrycznego

45317000-2 - Inne instalacje elektryczne

45317300-5 - Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

45312000-7 - Instalowanie systemów alarmowych i anten

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.2.1 ST – specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót

1.2.2 Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Umowy.

1.2.3 Zarządzający realizacją umowy – w ramach posiadanego umocowania od zamawiającego reprezentuje interesy zamawiającego na budowie poprzez sprawowanie kontroli zgodności robót z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej i postanowieniami warunków umowy. Polecenia Inspektorów Nadzoru mają moc postanowień zarządzającego realizacją umowy.

1.2.4 Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Zamawiającego. Materiały użyte do wykonania robót powinny być nowe i pełnowartościowe.

1.2.5 Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

1.2.6 Dziennik budowy - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do odnotowywania wydarzeń zaistniałych w toku wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów, przekazywania poleceń i korespondencji technicznej między Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Zamawiającym.

1.2.7 Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

1.2.8 Aprobata techniczna – dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w określonych warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa.

1.2.9 Certyfikat zgodności – dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowano wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innymi dokumentami normatywnymi w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie (zgodnie z Ustawą Prawo budowlane) certyfikat zgodności wykazuje, że zapewniono zgodność wyrobu z normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustalono norm).

1.2.10 Znak zgodności – zastrzeżony znak, nadawany lub stosowany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wskazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania iż dany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem normatywnym.

1.2.11 Wyrób budowlany – należy rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzony do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.

1.2.12 Polecenia Zamawiającego – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

1.2.13 Ustalenia techniczne – ustalenia podane w normach, aprobatkach technicznych i szczegółowych specyfikacjach technicznych.

1.2.14 Teren budowy – przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

1.2.15 Dokumentacja budowy – należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu – także książkę montażu.

1.2.16 Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi, a także DTR-ki, instrukcje obsługi i konserwacji urządzeń zainstalowanych bądź wykonanych w toku realizacji robót.

1.2.17 Rejestr obmiarów – akceptowany przez Zamawiającego rejestr z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników Wpisy w rejestrze podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji w wymienionym obiekcie zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót:

- • montaż projektowanych rozdzielnic,
- • montaż opraw oświetleniowych,
- • montaż osprzętu i przewodów elektrycznych,

dla potrzeb budowy tężni solankowej na Placu Ignacego Paderewskiego w Nysie wraz z infrastrukturą techniczną oraz zagospodarowaniem terenu.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera Budowlanego.

Jeżeli w dokumentacji projektowej lub przedmiarach robót został wskazany:

znak towarowy ( marka ), producent, dostawca, patent, pochodzenie materiałów lub zostały wskazane normy, aprobaty techniczne, specyfikacje techniczne lub systemy odniesienia, o których mowa w art. 30 ust.1-3 ustawy Prawo Zamówień Publicznych, dopuszcza się oferowanie materiałów lub rozwiązań równoważnych pod względem parametrów technicznych, użytkowych oraz eksploatacyjnych pod warunkiem, że zagwarantują one realizację robót w zgodzie z opracowaną dokumentacją projektową oraz zapewnią uzyskanie parametrów technicznych nie gorszych od założeń w niniejszej dokumentacji.

#### **2.1. Instalacje elektryczne**

Do budowy instalacji elektrycznej stosuje się następujące materiały podstawowe :

Przewody kabelkowe i kable ziemne – typu YKY, YDY, NKOXS, YAKXS. Instalacja montowana w obszarze tężni wykonana musi być wyprowadzonym z komory technicznej przewodem typu NKOXS odpornym na działanie solanki. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasnoniebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacją barw żółto-zielonej. Na powłoce przewodów kabelkowych winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. Osprzęt rozdzielczy – całość osprzętu rozdzielczego o znamionowej zdolności łączeniowej wynoszącej 6 kA przy napięciu znamionowym 230/400V winna być przystosowana do montażu na euro szynie ( TH35 ), posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. Obudowa tablicy rozdzielczej winna posiadać minimalny stopień szczelności IP 54, obudowy tablic rozdzielczych montowane w podłożu ( w skrzynkach montażowych rozdziału energii ) winny posiadać minimalny stopień szczelności IP 54.

Oprawy oświetleniowe oprawy oświetlenia ulicznego wyposażone w LED-owe źródła światła, odbłyśnik. Mocowanie opraw LED-owych do konstrukcji tężni. Oprawy parkowe montowane na słupach odpornych na działanie solanki. W środowisku agresywnym tężni należy użyć puszek łączeniowych do stosowania w warunkach ekstremalnych. Wszystkie oprawy oświetleniowe winny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

#### **2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli**

Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

### Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 barwy niebieskiej szer.20cm.

### Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem. Przepusty kablowe należy wykonać z rur HDPE□ o średnicy min. 75 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 50086-2-4.

### 2.3. Aparatura

Dopuszcza się zastosowanie aparatury różnych firm pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych nie gorszych niż przyjęto w dokumentacji technicznej z zastrzeżeniem, że w przypadku stosowania zamienników wymagane jest aby cały osprzęt pochodził od jednego producenta na daną kategorię instalacji. Wyszczególnienie wszystkich zastosowanych urządzeń w zestawieniach materiałów dokumentacji projektowej

### 2.4. Materiały i źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań. Inspektor może dopuścić tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są certyfikacją określoną, które spełniają wymogi ST.

### 2.5. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

### 2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały - w miejscu udostępnionym przez inwestora, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli Inżyniera

## 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń



w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca dostarczy dla Inżyniera kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami tj.:

- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomych otworów do Ø 15 cm
- samochód dostawczy o nośności do 0,9 Mg
- elektronarzędzia ręczne
- przyrządy pomiarowe do prób i badań pomontażowych.

#### **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie – zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy:

- samochodu skrzyniowego
- przyczepy dłuźycowej
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem
- samochodu dostawczego
- przyczepy do przewożenia kabli.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości 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 wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości 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 dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalne występujące przy produkcji i przy badaniu materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozsądną 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.

##### **5.1. Wymagania ogólne i szczegółowe dotyczące projektowanych instalacji elektrycznych wewnętrznych – Wstęp**

Bez względu na rodzaj inst. i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów
- przejścia przez ściany

- montaż sprzętu i osprzętu
- łączenie przewodów
- podejścia do odbiorników
- przyłączanie odbiorników
- ochrona przed porażeniem
- ochrona antykorozyjna

Przewody należy układać zgodnie z PN-HD 60364 i Dokumentacją Projektową.

## **5.2. Trasowanie**

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

## **5.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwyty**

1. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.
2. Przy układaniu przewodów na uchwytych: odległości między uchwytami dla przewodów kabelkowych nie powinny być większe niż 0,5 m. Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne.
3. Przy układaniu przewodów na specjalnie utworzonych podłożach:

- na przygotowanej trasie należy mocować do konstrukcji budowlanych podłoża specjalne (korytka, wsporniki itp); mocowanie to wykonuje się zgodnie z projektem i odpowiednimi instrukcjami,
- po sprawdzeniu jakości mocowań oraz ich zgodności z projektem i instrukcjami montażu - na podłożach tych należy układać przewody kabelkowe; w zależności od wymagań określonych w projekcie, rodzaju przewodów kabelkowych oraz kierunku trasy (poziomego, pionowego ) mogą one być układane "luzem" lub mocowane.

## **5.4. Przejścia przez przegrody**

1. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez przegrody ( ściany stropy itp. ) muszą być chronione przed uszkodzeniami.
2. Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w ochronnych przepustach rurowych.
3. Obwody instalacji elektrycznych przechodzących przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka itp.
4. W przypadku stosowania specjalnie utworzonych podłoży (korytka, drabinki) przejścia te muszą być dostosowane do wymiarów podłoża. Przekrój przejścia dla takich podłoży nie może być mniejszy od przekroju podłoża ( korytka, rury ). Zaleca się, aby w takich przypadkach otwory do przejść były wykonywane przy robotach budowlanych. Do podłoży tych można mocować sprzęt i osprzęt, zawsze jednak zgodnie z wcześniejszymi uwagami

### **5.5. Montaż sprzętu i osprzętu**

1. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.
2. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych lub osadzone bezpośrednio w podłożu ( gips , cement ).

### **5.6. Łączenie przewodów**

1. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.
2. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub inspektorem nadzoru.
3. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
4. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
5. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
6. Długość odizolowanej żyły powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
7. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

### **5.7. Podejścia do odbiorników**

1. Podejścia instalacji elektrycznej do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.
2. Do odbiorników zamocowanych na ścianach podejścia należy wykonać przewodami ułożonymi na tych ścianach.
3. Podejścia zwieszakowe stosować dla odbiorników zasilanych od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych.

### **5.8. Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników.**

1. Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie.
  - a) aparaty i odbiorniki należy mocować zgodnie ze wskazaniem podanym w instrukcji montażowej wytwórcy .
  - b) oprócz wymagań z pkt. a należy przestrzegać następujących warunków:
    - jeżeli odbiornik lub aparat jest mocowany na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem,
    - odbiornik lub aparat należy mocować śrubami lub wkrętami do kołków rozporowych
    - śruby należy umieszczać we wszystkich otworach maszyny lub aparatu służących do mocowania,
    - odchylenie odbiornika lub aparatu od pionu lub poziomu nie może przekraczać 5°, jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej,
    - oś napędu ręcznego aparatu powinna znajdować się na wysokości umożliwiającej wygodne i bezpieczne przestawienie napędu z poziomu obsługi; zaleca się aby krańcowe położenia napędu znajdowały się na wysokości od 0,5 do 1,5 m,
    - jeżeli przed montażem odbiornika lub aparatu, mocowanych bezpośrednio na podłożu, warstwa wykończeniowa nie została położona, należy w otwory służące do umieszczania kotew włożyć kołki wystające o kilka centymetrów ponad przewidywany poziom warstwy wykończeniowej, a urządzenia mocować po stwardnieniu warstwy wykończeniowej i wyjęciu kołków.



2. Wprowadzanie przewodów do odbiorników i aparatów stałych

- Zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po połączeniu będą niedostępne,
- w przypadku gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi, a aparat lub odbiornik jest wyposażony w dławik, należy uszczelnić przewód jak dla instalacji w wykonaniu szczelnym,
- przewody odbiorników stałych nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze,

3. Łączniki należy mocować zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 9.1 i 9.2. wg PN - 71/E - 06150 oraz instrukcją montażową wytwórcy,

4. Łączniki należy montować na wysokości umożliwiającej:

- bezpieczne sterowanie napędem ręcznym, bezpieczny dostęp do aparatu,
- obserwację oraz obsługę elementów sygnalizujących stan łącznika, jeżeli to jest wymagane.

5. Przyłączanie do zacisków łącznika (przełącznika, sterownika) należy wykonać zgodnie ze schematem połączeń. W łącznikach jednoprzerwowych przewody zasilające należy przyłączyć od strony zacisków nieruchomych.

### **5.8. Instalowanie opraw oświetleniowych**

Oprawy oświetlenia wewnętrznego instalować zgodnie z rozmieszczeniem na rzutach o parametrach technicznych opraw nie gorszych niż przyjęto w projekcie. Oprawy zostały zatwierdzone przez architekta i wszelkie zmiany muszą być dokonane w uzgodnieniu z architektem oraz zatwierdzone przez projektanta branży elektrycznej na podstawie parametrów technicznych i dokonanych każdorazowo obliczeń dla wszystkich wprowadzanych zmian przy założeniu równoważności i zgodności parametrów technicznych zamienników w stosunku do projektowanych.

### **5.9. Przyłączanie odbiorników**

1. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.

2. Przyłączenia sztywne wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi. Wykonać je dla odbiorników stałych, przymocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.

3. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. poprzez założenie tulejek izolacyjnych.

4. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.

5. Żył przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem.

6. Długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.

7. Końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić.

8. Na żyły należy założyć oznaczniki wykonane z materiału izolacyjnego; na oznacznikach umieścić symbole żył zgodnie ze schematem. Oznaczniki nakładać na lekki wcisk, aby nie mogły zsunąć się lub spaść pod własnym ciężarem.

### **5.10. Ochrona przepięciowa**

- • Zgodnie z PN-IEC 60364-4-443:1999, znamionowe napięcie udarowe wytrzymywane urządzeń pracujących w obiekcie powinno być nie mniejsze niż podane w w/w normie:
- • Kategoria IV urządzeń (rozdzielnice główne) – 6kV
- • Kategoria III urządzeń (rozdzielnice lokalne i obwody odbiorcze) – 4 kV
- • Kategoria II urządzeń (odbiorniki przyłączone do instalacji stałej) – 2,5 kV
- • Kategoria I urządzeń (urządzenia chronione specjalnie) – 1,5 kV

### **5.11. Ochrona przeciwporażeniowa**

1. Przewody sieci ochronnej i uziemiające przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały.

- 2. Układanie i łączenie izolowanych przewodów wielożyłowych, w których jedna z żył spełnia funkcję przewodu ochronnego, należy wykonać wg wymagań podanych w pkt. 5.6. a ponadto: a) połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio przed nią zabezpieczonych,
- b) połączenia śrubowe należy wykonać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnianiem,
- c) powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.

- 3. Zaciski ochronne należy wykonać następująco: a) zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionych urządzeń i maszyn elektrycznych bądź innych przedmiotów objętych dodatkową ochroną przeciwporażeniową,

- b) zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany,

- c) zaciski ochronne powinny spełniać wymagania podane w pkt. 2.

- a) przewód neutralny oraz przewód uziemiający uziemienia roboczego – oznakować barwą jasnoniebieską

- b) przewody ochronne - oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej. Oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielonożółtych pasków o szerokości od 15 do 100 mm każdy. Izolacja żył powinna być zabarwiona tak, aby na końcach przewodu na długości 15 mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30%, lecz nie więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,

- c) kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do innych celów poza wyróżnianiem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego,

- d) dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia przewodów.

- a) Wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe. Aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować za pomocą śrub lub wkrętów do tablic rozdzielczych lub płyt montażowych.

- b) Przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów.

c) Przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować jak przewody robocze. Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikiem ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.

d) Gniazda wtyczkowe instalacji na napięcie obniżone ochronne powinny się różnić od gniazd wtyczkowych na nie obniżone napięcie robocze tak, aby wtyczki przyrządów ruchomych na napięcie obniżone nie pasowały do gniazd na napięcie nie obniżone.

a) Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa, tj.:

b) - oględziny wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład,

c) - pomiary rezystancji uziemień,

d) b) Na podstawie oględzin wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić, czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i niniejszymi wymaganiami. W szczególności należy sprawdzić :

e) - prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,

f) - rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych oraz jakość wykonanych połączeń i przyłączy,

g) - oznakowanie barwne przewodów ochronnych,

h) - prawidłowość umocowań urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej oraz ich połączeń z instalacją.

4. Oznakowania barwne należy wykonywać wg PN-EN 60446:2002 – „Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja -- Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi” w następujący sposób:

5. Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

6. Próby montażowe

### **5.12. Połączenia wyrównawcze**

W złączu oraz w rozdzielnicy głównej tężni należy wykonać szyny wyrównania potencjałów i przyłączyć do niej (wykonane w metalu) instalacje wprowadzane do obiektu tj. wod-kan, woda, instalacje wewnątrz obiektu (ich przewody ochronne PE), sieć połączeń wyrównawczych i szyny PE rozdzielnic 0,4kV. Wszystkie połączenia z główną szyną wyrównawczą wykonać za pomocą przewodu LgYżo10 mm<sup>2</sup>.

### **5.13. Montaż rozdzielnic nn-0,4kV, szafki teletechnicznej.**

Montaż rozdzielnic wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-4-41:2000.

Rozdzielnicę RG należy wykonać jako natynkową wg odpowiednich rysunków. Wysokość mocowania rozdzielnic RG - górna krawędź rozdzielnicy winna być na wysokości nie wyższej niż 2,0 m.

Metalowe elementy obudów tablic rozdzielczych należy połączyć z uziomem – szyną wyrównawczą potencjału.

### **5.14. Próby montażowe instalacji elektrycznej**

1. 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 badań i pomiarów (prac regulacyjno - pomiarowych ) i próbnym uruchomieniem ( "bieg luzem" ) poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń, maszyn itp. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.

2. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku robót ( budowy ) ; stanowią one m.in. podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.

3. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje : a) pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów należy dokonać induktorem 500 V lub 1000 V; rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą, a pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiającym nie może być mniejsza od :

- 0,50 MΩ dla instalacji SELV i PELV 230 V,
- 1,00 MΩ dla instalacji do 500V ( FELV ),, b) pomiary obwodów ochrony

przeciwporażeniowej oraz sprawdzenie działania

4. Z prób montażowych należy sporządzić protokół sprawdzenia zgodnie z PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie.

5. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić, czy :

- - punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,
- - w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków,

### **5.15. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami**

1. Koordynacja robót budowlano - montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego, począwszy od projektowania, a skończywszy na rozruchu i przekazaniu do eksploatacji. Koordynacją należy objąć również projekty organizacji budowy i robót, ogólne harmonogramy budowy oraz fazę realizacji (wykonawstwa ) inwestycji. Wykonywanie robót koordynować bieżąco z kierownikiem budowy – przedstawicielem generalnego wykonawcy i kierownikami robót poszczególnych rodzajów.

2. Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych (w tym i elektrycznych). Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania programu zapewnienia jakości robót budowlano-montażowych. Opracowanie takie wymaga akceptacji Inżyniera i powinno zawierać zasady komisyjnej kontroli materiałów, elementów, urządzeń:

a) jakość materiałów, wyrobów, elementów określa się na podstawie

- • dokumentów załączonych do dostawy,
- • oględzin zewnętrznych

b) sprawdzenie certyfikatów, deklaracji, świadectw zgodności.

Kontrola jakości powinna obejmować:



**archiconcept arch. PIOTR OPAŁKA**  
48 - 304 Nysa, ul. Zjednoczenia 9/2  
tel. 774353029, 604997894, e-mail: archiconcept.nysa@gmail.com

- • sprawdzenie materiałów pod względem ich zgodności z aktualnymi normami, dokumentacją techniczną i niniejszą ST
- • sprawdzenie wykonania robot zanikających potwierdzone protokołami odbiorów częściowych i wpisami do dziennika budowy, a w szczególności:
- • sposobu ułożenia przewodów



## 10.2. Inne dokumenty1

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane [Dz.U.2013.1409],
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne [Dz.U.2012.1059],
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej [Dz.U.09.178.1380],
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji [Dz.U.2002.169.1386],
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [Dz.U.10.239.1597],
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych [Dz.U.2013.492],
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 roku, w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci. [Dz.U.03.89.828].
- Wszystkie prace winny być wykonywane zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi na dzień wykonywania robót.

- • ułożenia kabli
- • ułożenia i połączeń uziomu fundamentowego
- • ułożenia i połączeń zwodów poziomych, pionowych oraz ich wzajemnych połączeń,
- • sprawdzenie jakości opraw i źródeł światła
- • gatunek dostarczonych towarów (gatunek I),
- • jednolitość wzoru
- • sprawdzenie wszystkich urządzeń podłączonych do instalacji elektrycznej
- • sprawdzenie dokumentacji końcowej odbiorczej, która musi zawierać co najmniej (dostarcza wykonawca robót)
- • Oświadczenie kierownika robót elektrycznych o wykonaniu prac zgodnie z dokumentacją i przepisami
- • Dokumentacja powykonawcza
- • Wpisy do dziennika budowy o robotach zanikowych
- • DTR urządzeń dostarczanych fabrycznie
- • Certyfikaty, deklaracje zgodności i dopuszczenia na zastosowane materiały i urządzenia
- • Instrukcje obsługi instalacji elektrycznej
- • Protokoły pomiarowe:
- • Instalacja odgromowa
- • Rozdzielnie
- • Izolacja przewodów
- • Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej - impedancja pętli zwarcia
- • Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej - pomiar czasu zadziałania wyłączników różnicowo-prądowych
- • Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej - pomiar prądu zadziałania wyłączników różnicowo-prądowych
- • Badanie wyłączników różnicowo-prądowych

Wszystkie urządzenia powinny posiadać oznaczenia umożliwiające ich identyfikację. Rozdzielnie powinny być opisane w sposób umożliwiający jednoznaczne określenie obwodu. Wszystkich

czynności kontroli jakości materiałów i robót dokonuje się komisyjnie. Wyniki czynności kontrolnych i sprawdzających jakość materiałów i robót zapisuje się w odpowiednich protokołach lub w dzienniku budowy. Do protokołów załącza się odpowiednie dokumenty: zaświadczenia o jakości, raporty i wyniki badań, wyniki pomiarów, certyfikaty, deklaracje zgodności, certyfikaty bezpieczeństwa i inne. Dokumenty te przechowuje się do odbioru końcowego budowy.

### **6.2. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymogami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

### **6.3. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów a wyniki badań jak najszybciej.

### **6.4. Badania prowadzone przez Inżyniera**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

### **6.5. Odbiór częściowy**

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- • Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- • Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów i armatury.
- • Dziennik Budowy.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- • jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi
- • ułożenia przewodów przed ich zasypaniem
- • ułożenia przewodów przed ułożeniem stropów podwieszanych (zakrytych deskowaniem)
- • ułożenia uzioru fundamentowego
- • prawidłowości ułożenia przewodów.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt 6.0. Wyniki z badań przeprowadzonych powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

### **6.6. Odbiór końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- • dokumenty jak przy odbiorze częściowym
- • protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- • ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym
- • dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia
- • dobór i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych

- • istnienie i prawidłową lokalizację urządzeń odłączających i łączących
- • dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych
- • oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych
- • umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych itp
- • oznaczenia odwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.
- • poprawności połączeń przewodów
- • dostępu do urządzeń umożliwiającego poprawną obsługę i konserwację

Należy przeprowadzić niżej wymienione próby

- • Ciągłości przewodów ochronnych w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych
- • Rezystancji izolacji
- • Ochrony przez separację obwodów
- • Samoczynnego wyłączenia zasilania
- • Wytrzymałości elektrycznej
- • Działania
- • Skutków działania ciepła
- • Spadku napięcia.
- • świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów, armatury i urządzeń
- • instrukcje obsługi.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- • zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej
- • protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek
- • aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- • prawidłowość i zgodność z Dokumentacją Projektową wbudowania urządzeń i armatury.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostki obmiarów robót ;

- • m. (metr) dla układania kabli i uziemienia
- • szt. dla wykonanych i odebranych rozdzielnic nn i SN.
- • szt. dla transformatora
- • kpl. dla osprzętu elektroinstalacyjnego (łączniki, gniazda, puszki itp),
- • szt. dla sprawdzenia i pomiaru obwodu elektrycznego
- • kpl (komplet) dla montażu opraw oświetleniowych
- • szt. dla słupów i wysięgników z oprawami

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót zgodnie z Warunkami Ogólnymi ST

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena za wykonanie robót obejmuje:

- • – prace przygotowawcze

- • – trasowanie
- • – montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów
- • – przejścia przez ściany i stropy
- • – układanie przewodów
- • – zakup dostawa i montaż rozdzielnic nn
- • – zakup, dostawa i montaż sprzętu i osprzętu
- • – zakup, dostawa i montaż opraw oświetleniowych
- • – łączenie przewodów
- • – podejścia do odbiorników
- • – przyłączanie odbiorników
- • – ochrona przed porażeniem
- • – ochrona antykorozyjna
- • – pomiary i testy

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- PN-IEC 60050-826:2007 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki -- Część 826: Instalacje elektryczne
- PN-HD 60364-1:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
- PN-HD 60364-7-701:2010/A11:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic
- PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
- PN-HD 60364-7-714:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetlenia zewnętrznego
- PN-EN 60446:2002 - Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja -- Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi

- PN-EN 61008-1:2007 Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB)
- PN-EN 61008-2-1:2007 Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB)
- PN-EN 61009-1:2008 Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO)
- PN-EN 61009-2-1:2008 Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO)
- PN-IEC 755:1996 Wymagania ogólne dotyczące urządzeń ochronnych różnicowoprądowych
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 12464-2:2014-05 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz
- PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

## **10.2. Inne dokumenty1**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane [Dz.U.2013.1409],
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne [Dz.U.2012.1059],
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej [Dz.U.09.178.1380],
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji [Dz.U.2002.169.1386],
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [Dz.U.10.239.1597],
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych [Dz.U.2013.492],
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 roku, w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci. [Dz.U.03.89.828].
- Wszystkie prace winny być wykonywane zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi na dzień wykonywania robót.