

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE**  
**WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA  
kod główny: CPV 45453000-7  
nr specyfikacji: STE 01.01

**PRZEBUDOWA WĘZŁA SANITARNEGO W BUDYNKU MIEJSKIEJ  
BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ - CENTRUM KULTURY W  
BOGUSZOWIE - GORCACH  
PLAC ODRODZENIA 4; 58-370 BOGUSZÓW GORCE**

Grupa 45.3 Roboty instalacyjne w budynkach kod główny CPV 45000000-7 Roboty budowlane

CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne  
CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych  
CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
CPV 45315100-9 Sprawdzenia i pomiary instalacji  
CPV 45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych

**Obiekt :** Budynek Zespołu Szkół im. M. Skłodowskiej-Curie  
w Szczawnie Zdroju"- w zakresie wykonania izolacji piwnic oraz  
przystosowania istniejącego pomieszczenia sanitariatu na  
potrzeby dziewcząt i chłopców w budynku szkolnym przy ulicy  
Bocznej 1.

**Adres :** Zespół Szkół im. M. Skłodowskiej-Curie w Szczawnie-Zdroju  
58-310 Szczawno - Zdrój; ulica Boczna 1  
dz. nr ewidencyjny 299; obręb nr 2, Szczawno -Zdrój 2

**Inwestor :** Powiat Wałbrzyski z siedzibą w Wałbrzychu  
58-300 Wałbrzych; Aleja Wyzwolenia 20-24

AUTOR OPRACOWANIA :	<b>Branża elektryczna</b> <b>mgr inż. Zdzisław Marciniak</b> upr. budowlane nr NBGP-V-7342/3/8/95/96 do projektowania bez ograniczeń w spec. elektrycznej	
------------------------	---	--

Wałbrzych - 27.02.2024r

<b>1. WSTĘP</b>	4
<b>1.1 PRZEDMIOT ST</b>	4
<b>1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST</b>	4
<b>1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST</b>	4
<b>1.4 PODSTAWOWE OKREŚLENIA</b>	5
<b>1.5 PRZEPISY TECHNICZNO – BUDOWLANE</b>	6
<b>1.6 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT</b>	7
<b>2. WYROBY DO STOSOWANIA</b>	8
<b>2.1 WYMAGANIA FORMALNE</b>	8
<b>2.2 WYMAGANIA TECHNICZNE OGÓLNE</b>	8
<b>3. SPRZĘT</b>	9
<b>4. TRANSPORT</b>	9
<b>5. WYKONANIE INSTALACJI</b>	9
<b>5.1 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT</b>	9
<b>5.2 WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE WYKONANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ</b>	10
<b>6. UZIOMY I PRZEWODY UZIEMIAJĄCE</b>	13
<b>6.1 INSTALACJA UZIEMIAJĄCA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH</b>	13
<b>6.2 POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE MIEJSCOWE</b>	13
<b>6.3 PRZEKROJE PRZEWODÓW OCHRONNYCH</b>	14
<b>6.4 RODZAJE PRZEWODÓW OCHRONNYCH</b>	14
<b>6.5 WYMOGI INSTALACYJNE DLA PRZEWODÓW OCHRONNYCH</b>	14
<b>7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH</b>	15
<b>7.1 PRÓBY POMONTAŻOWE</b>	15
<b>7.2 ZASADY BUDOWY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH</b>	15
<b>7.3 OCHRONA OD PORAZEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM</b>	16
<b>7.4 WARUNKI DOTYCZĄCE ORGANIZACJI RUCHU PODCZAS ROBÓT</b>	16
<b>7.5 ROBOTY DEMONTAŻOWE</b>	16
<b>7.6 ROBOTY TYMCZASOWE</b>	17
<b>7.7 WARUNKI BEZPIECZNEJ PRACY</b>	17
<b>8 KONTROLA BADANIA ORAZ ODBIÓR ROBÓT</b>	17
<b>8.1 TABLICE ELEKTRYCZNE</b>	17
<b>8.2 TRASOWANIE KUCIE BRUZD I PRZEBIĆ</b>	17
<b>8.3 KONSTRUKCJE WSPORCZE I UCHWYTY</b>	17
<b>8.4 WARUNKI DOTYCZĄCE ORGANIZACJI RUCHU PODCZAS ROBÓT</b>	17
<b>8.5 OPRZEWODOWANIE</b>	17
<b>8.6 PODEJSCIA DO ODBIORNIKÓW</b>	18
<b>8.7 OSPRZĘT ELEKTRYCZNY</b>	18
<b>8.8 UZIOMY I PRZEWODY UZIEMIAJĄCE</b>	18
<b>8.9 POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE</b>	18
<b>8.10 PRZEWODY OCHRONNE</b>	18
<b>8.11 OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA</b>	18
<b>9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b>	18
<b>10. OBMIAR ROBÓT (ZASADY OBMIARU I ICH DOKUMENTOWANIA)</b>	19

<b>11. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>20</b>
<b>11.1 RODZAJE ODBIORÓW ROBÓT .....</b>	<b>20</b>
<b>11.2 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU. ....</b>	<b>20</b>
<b>11.3. ODBIÓR CZĘŚCIOWY .....</b>	<b>20</b>
<b>11.4 ODBIÓR KOŃCOWY.....</b>	<b>20</b>
 <b>12. PODSTAWA PŁATNOSCI .....</b>	 <b>21</b>
 <b>14. DOKUMENTY ODNIESIENIA (PRZEPISY ZWIĄZANE).....</b>	 <b>22-24</b>

## 1. WSTĘP

### 1.1 PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej ( ST ) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z branżą elektryczną dla zadania:

**Projekt Techniczny „Modernizacja budynków Zespołu Szkół im. M. Skłodowskiej-Curie w Szczawnie Zdroju” w zakresie wykonania izolacji piwnic oraz przystosowania istniejącego pomieszczenia sanitariatu na potrzeby dziewcząt i chłopców w budynku szkolnym przy ulicy Bocznej 1.”**

Inwestor:

**Powiat Wałbrzyski**

**58-300 Wałbrzych;**

**Aleja Wyzwolenia 20-24**

### 1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli jakości robót, jest podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli. Integralne części opracowania stanowią: Projekt Techniczny oraz Przedmiar Robót.

### 1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznej.

Zakres robót:

- ⇒ Demontaż instalacji elektrycznej parteru w budynku szkoły
- ⇒ Demontaż osprzętu elektrycznego piwnic w budynku szkoły
- ⇒ Przebudowa rozdzielnic parteru ROP – zmiana zabudowy
- ⇒ Instalacja oświetleniowa pomieszczeń parteru i piwnic
- ⇒ Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia pomieszczeń parteru i piwnic
- ⇒ Instalacja zasilająca urządzeń branży instalacyjno-sanitarnej
- ⇒ instalacja oświetlenia ewakuacyjnego parteru i piwnic
- ⇒ Trasy kabli i przewodów zasilających instalację elektryczną
- ⇒ instalacje uziemiające i połączeń wyrównawczych.

Szczegółowy zakres prac określony jest w Projekcie Technicznym instalacji elektrycznych.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna jest przeznaczona do stosowania jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji Robót Budowlanych-Instalacje Elektryczne. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót przewidzianych w przedmiarze robót i Projekcie Technicznym opracowanym przez USŁUGI TECHNICZNE ZOFIA CZEMPKOWSKA  
58-304 WAŁBRZYCH UL. 3-MAJA 3/4

Obejmują prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem i wykończeniem na miejscu. Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji

dotyczą prowadzenia robót elektrycznych.

Szczegółowy zakres prac określony jest w Projekcie Technicznym

Zakres obejmuje instalację odbiorcze elektryczne (demontaże i ponowny montaż). W treści ST zostały uwzględnione wymagania techniczne ujęte w aktualnych normach i przepisach techniczno-budowlanych.

#### **1.4 PODSTAWOWE OKREŚLENIA**

W niniejszej specyfikacji używa się określeń, które zostały zdefiniowane w następujących przepisach:

- **USTAWA z dnia 7 lipca 1994 roku – „Prawo Budowlane” (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami);**
- **USTAWA „Prawo energetyczne” z 10.kwietnia 1997 r. z późniejszymi zmianami,**
- **PN-IEC 6-364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych**

#### **OKREŚLENIA**

##### **Aprobata techniczna**

pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie

##### **Certyfikat zgodności**

dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną

##### **Deklaracja zgodności**

oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną

##### **Dokument odniesienia**

rozumie się przez to Normę Polską lub Branżową względnie aprobatę techniczną

##### **Dziennik Budowy**

dziennik wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót

##### **Instrukcja bezpiecznego wykonywania robót**

sposób zapobiegania zagrożeniom związanym z wykonywaniem robót budowlanych oraz sposób postępowania w przypadku wystąpienia tych zagrożeń

Inwestor osoba reprezentująca interesy Zamawiającego przedsięwzięcia, akceptująca poczynania Wykonawcy na budowie, zatwierdzająca ewentualnie korygująca je

##### **Kierownik Budowy**

osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu

##### **Książka Obmiarów**

akceptowany przez Inspektora zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiarów dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników; wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora

**Materiały**

wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową

**„Plan bioz”**

plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w rozumieniu przepisów rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.02. (Dz. U. Nr 151, poz. 1256)

**Polecenie Inspektora**

wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy

**Projektant**

uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej

**Kosztorys ofertowy**

wykaz robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania

**Przedsięwzięcie budowlane**

kompleksowa realizacja nowego zadania budowlanego

**Rysunki**

część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót

**SKRÓTY**

PN	Polska Norma
BN	Branżowa Norma
CNBOP	Centrum Naukowo Badawcze Ochrony Przeciwpowodziowej
DP	Dokumentacja Projektowa
DTR	Dokumentacja Techniczno-Ruchowa
PZJ	Program Zapewnienia Jakości
ST	Specyfikacje Techniczne

Normy dla instalacji niskiego napięcia

Roboty wykonywane będą zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz zgodnie z normami i przepisami:

**1.5 PRZEPISY TECHNICZNO – BUDOWLANE**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych powinny spełniać wymagania techniczno – budowlane określone w ustawach i rozporządzeniach wykonawczych do tych ustaw oraz w normach traktowanych jako źródło aktualnej wiedzy technicznej.

**NAZWY I KODY**

- CPV 45000000-7 Roboty budowlane
- CPV 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
- CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
- CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- CPV 45110000-1 Roboty rozbiórkowo - demontażowe
- CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- CPV 45315100-9 Sprawdzenia i pomiary instalacji
- CPV 45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych

### 1.6 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, obowiązującymi przepisami techniczno budowlanymi i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji. Przed rozpoczęciem robót instalacyjnych Wykonawca powinien zapoznać się z obiektem, w którym prowadzone będą roboty celem stwierdzenia odpowiedniego przygotowania frontu robót. Wykonywanie robót należy koordynować na bieżąco we współpracy z kierownikiem budowy. Przy wykonywaniu robót ogólnobudowlanych związanych pomocniczo z wykonawstwem robót elektrycznych i instalacyjnych należy przestrzegać wymagań podanych w ST . Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca dokonuje technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z wykonaniem odpowiednich pomiarów. Przy wykonywaniu robót elektrycznych i instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP oraz, jeśli jest podwykonawcą – wymagań generalnego wykonawcy w zakresie BHP. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej. Kwalifikacje personelu robót elektrycznych powinny być stwierdzone i udokumentowane ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.

Przy przekazaniu robót elektrycznych i instalacyjnych wykonawca dostarcza zleceniodawcy dokumentację powykonawczą, czyli zbiór dokumentów wymaganych oraz niezbędnych przy pracach komisji powołanej do przeprowadzenia odbioru końcowego.

#### **Zakres odpowiedzialności wykonawcy :**

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Powinien zapoznać się z informacją dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia . Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Uczestnicy procesu budowlanego powinni współdziałać ze sobą w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie przygotowania i realizacji budowy. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawować winien kierownik robót.

#### **Ochrona własności publicznej i prywatnej :**

Z uwagi na fakt prowadzenia robót w obiekcie Wykonawca winien :

- Ponosić odpowiedzialność za ochronę istniejących instalacji oraz urządzeń zlokalizowanych w danym obszarze.
- Powiadomić o fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji i urządzeń branżowego Inspektora nadzoru, a ten kierownika robót, kierownik – Inwestora - użytkownika.
- Dokonać napraw tych instalacji i urządzeń na własny koszt.

## **2.WYROBY DO STOSOWANIA**

### **2.1 WYMAGANIA FORMALNE**

Do wykonania instalacji elektrycznych w budynkach użyteczności publicznej należy stosować przewody, kable, sprzęt, oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności
- wydał krajową deklarację zgodności z dokumentem odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności
- oznakował wyrób znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### **2.2 WYMAGANIA TECHNICZNE OGÓLNE**

Do wykonania instalacji elektrycznych stosować podstawowe wyroby elektryczne: przewody, urządzenia, aparaturę i materiały elektroinstalacyjne spełniające wymagania formalne i określone wymagania techniczne ujęte w ustawach i rozporządzeniach wykonawczych do tych Ustaw.

Do wykonania instalacji elektrycznej stosować materiały spełniające wymagania formalne i określone wymagania techniczne ujęte w ustawach i rozporządzeniach wykonawczych do tych Ustaw.

#### **2.2.1 Rodzaj instalowanych materiałów i urządzeń**

Proponowane w Dokumentacji Projektowej materiały, urządzenia i technologie wykonawcze można zastąpić równoważnymi o tych samych lub wyższych parametrach technicznych i funkcjonalności.

Powinno to być poparte certyfikatami oraz deklaracjami zgodności, świadectwami dopuszczenia, atestami w zależności od wymagań wynikających z odpowiednich przepisów (wykonawca winien posiadać stosowne dokumenty umożliwiające kontrolę przez Inwestora).

#### **2.2.2 Składowanie materiałów i urządzeń**

Wszystkie znajdujące się na terenie robót materiały i przewidziane do montażu urządzenia powinny być składowane w oryginalnych opakowaniach w warunkach zgodnych z zaleceniami producenta oraz w sposób zapobiegający pogorszeniu się ich właściwości technicznych.

Materiały wrażliwe na wpływy atmosferyczne należy przechowywać w pomieszczeniach lub na zewnątrz odpowiednio zabezpieczone.

Wykonawca powinien zwrócić szczególną uwagę na podany przez producenta termin użycia (instalacji) materiałów i urządzeń. Niedopuszczalne jest wbudowanie materiałów przeterminowanych oraz posiadających niewłaściwe parametry np.: zawilgoconych, skorodowanych, o niewłaściwej geometrii itp. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Zaleca się, aby materiały dostarczać bezpośrednio przed montażem.



### 2.2.3 Zapewnienie jakości

Wymaganą w projekcie i obowiązujących przepisach jakość instalacji powinien zapewnić wykonawca przez stosowanie właściwych materiałów, metod wytwarzania i montażu oraz nadzoru technicznego i kontroli. System jakości stosowany przez wykonawcę powinien być otwarty na dodatkową kontrolę ze strony zamawiającego lub organu niezależnego, w całym procesie realizacji zamówienia. Kontrola ta nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za jakość wykonanych robót.

### 3. SPRZĘT.

Wykonawca przystępujący do prac przy instalacjach elektrycznych powinien mieć możliwość korzystania z takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Roboty związane z wykonawstwem „rurowania” i okablowania podtynkowego mogą być realizowane mechanicznie bądź ręcznie.

Wykonawca instalacji powinien dysponować specjalistyczną aparaturą do wykonania pomiarów, wymaganych przez normy i wymienionej w dokumentacji techniczno-ruchowej instalowanych urządzeń. Aparatura i sprzęt :

- powinny być sprawne technicznie,
- powinny być używane zgodnie z ich przeznaczeniem,
- powinny być używane w warunkach otoczenia (temperatura, wilgotność itd.) określonych w instrukcjach obsługi,
- powinny posiadać aktualne atesty (o ile są wymagane).

Należy uniemożliwić dostęp do nich osobom nieuprawnionym. Pracownicy Wykonawcy powinni być przeszkoleni. Przed rozpoczęciem pracy oraz przy zmianie obsługi ww. urządzenia powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego użytkowania. Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

### 4. TRANSPORT.

Transport materiałów instalacyjnych powinien odbywać się przy zastosowaniu takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości przewożonych materiałów i jakość wykonywanych robót. Materiały winny być ułożone w odpowiednich pojemnikach. Przechowywanie elementów instalacyjnych w warunkach uniemożliwiających ich zniszczenie.

### 5. WYKONANIE INSTALACJI

#### 5.1. Wymagania dotyczące wykonania robót

1. Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych na napięcie do 1kV w budownictwie ogólnym, w pomieszczeniach suchych lub wilgotnych.

2. Warunki dotyczą instalacji wewnętrznych wykonywanych:

- przewodami wielożyłowymi z tworzywa sztucznego układanych pod tynkiem,
- przewodami wielożyłowymi z tworzywa sztucznego układanymi na tynku

3. Warunki dotyczą również montażu opraw oświetleniowych, urządzeń energetycznych, instalacji ochrony od porażeń.

## 5.2 Wymagania ogólne dotyczące wykonywania instalacji elektrycznych

### 5.2.1 Trasowanie

1. Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.
2. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

### 5.2.2 Kucie bruzd

1. Bruzdy można wykonać ręcznie i mechanicznie.
2. Bruzdy należy dostosować do średnicy przewodu, rodzaju i grubości tynku.

### 5.2.3 Wykonanie przebić

1. Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych wewnątrz budynku muszą być chronione przed uszkodzeniami przez przepusty.
2. Zabrania się kucia przebić i instalowania przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych mechanicznie. Mogą być one również zatapiane w warstwie podłogi.
3. Przejścia przewodami i rurami przez przegrody ogniowe o średnicy do 40mm należy uszczelnić masą ognioodporną EI90 np. HILTI, a o średnicy powyżej 40mm należy założyć opaski p.pożarowe.

### 5.2.4 Zaprawianie bruzd i przebić

1. Po ułożeniu przewodów i odbiorze robót zanikających bruzdy zaprawić tynkiem.
2. Naprawę tynków wykonać zaprawą cementowo-wapienną kl.5 MPa, powierzchnia naprawianych miejsc powinna być gładka.

### 5.2.5 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj tych instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracowała oraz sam rodzaj instalacji.

### 5.2.6 Instalowanie puszek

1. Puszki dla instalacji natynkowej należy osadzać w sposób trwały przez przykręcenie. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.
2. Puszki dla instalacji podtynkowej należy osadzać w ślepych otworach wywierconych w ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały przez przykręcenie lub na zaprawie cementowo-piaskowej bądź gipsowej. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami.
3. Puszki dla instalacji podtynkowej powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. (przewodów)
4. Puszki o IP20 można stosować tylko w pomieszczeniach suchych.
5. Do osprzętu w jednej ramce kilkukrotnej stosować puszki wielokrotne.
6. W pomieszczeniach wilgotnych instalować puszki o min IP44.
7. Puszki przynależne do instalacji oświetlenia awaryjnego powinny być pomalowane wewnątrz farbą żółtą.

### 5.2.7 Układanie przewodów

1. Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami.
2. Wyżej wymienione przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych.
3. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury z tworzyw sztucznych.
4. Obowiązujące barwy i oznaczenia przewodów:
  - izolacje żył przewodów ochronnych i wszystkie przewody używane do celów ochrony powinny mieć kolor żółto-zielony,
  - izolacje żył przewodów neutralnych powinny mieć kolor niebieski,
  - izolacje żył pozostałych przewodów mogą mieć kolory dowolne z wyjątkiem kolorów wymienionych wyżej czyli niebieskiego i żółto-zielonego.
5. Przewody powinny mieć izolację o napięciu znamionowym 750V~.
6. Zalecane trasy układania przewodów w pomieszczeniach:
  - dla tras poziomych
    - 30cm pod powierzchnią sufitu,
    - 30cm nad powierzchnią podłogi,
    - 100cm powyżej powierzchni podłogi.
  - dla tras pionowych
    - 15cm od ościeżnic bądź zbiegu ścian.

### Układanie przewodów w tynku

1. Instalacje wtykowe należy wykonywać przewodami Cu wielożyłowymi płaskimi.
2. Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód PE powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.
3. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne.
4. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.
5. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek
6. Mocowanie klamerek należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak aby nie uszkodzić żył przewodu.
7. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.
8. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.
9. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp.
10. Przewody układane w tynku powinny być przykryte warstwą tynku o grubości co najmniej 5mm

### 5.2.8 Łączenie przewodów

1. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach.
2. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
3. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
4. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

5. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces oczyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.
6. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

#### **5.2.9 Podejścia do odbiorników i przyłączenie odbiorników**

1. Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz w sposób estetyczny
2. Do odbiorników mocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać na tych podłożach: pod tynkiem, w rurach instalacyjnych lub w korytkach - w zależności od miejsca montażu odbioru.
3. 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
4. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

#### **5.2.10 Montaż łączników i czujników ruchu**

1. Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie.
2. Należy instalować osprzęt stosownie do warunków środowiskowych:
3. - łączniki instalacyjne 10(16)A podtynkowe IP20 w pomieszczeniach suchych,
4. - łączniki instalacyjne 10(16)A natynkowe IP44 w pomieszczeniach wilgotnych,
5. Łączniki kołyskowe powinny mieć w całym obiekcie jednakowe położenie dla stanu załączenia i wyłączenia.
6. Dla łączników zgrupowanych stosować ramki wielokrotne.
7. Czujniki ruchu montować w miejscach zapewniających prawidłowe i bezawaryjne działanie instalacji oświetleniowej

#### **5.2.11 Montaż opraw oświetleniowych**

1. Montaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności: wyznaczenie miejsca przykręcenia, przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy, czyszczenie oprawy, otwarcie i zamknięcie oprawy, obcięcie i zarobienie końców przewodów wyposażenie oprawy w źródła światła, zapłonnik i sprawdzenie przed zamontowaniem, zamontowanie oprawy, podłączenie przewodów, uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze. Montaż opraw zewnętrznych przeprowadzić z dużą starannością tak aby nie uszkodzić izolacji zewnętrznej budynku.
2. Źródła światła zastosowane w oprawach powinny charakteryzować się:
  - dużą niezawodnością oraz trwałością pozwalające ograniczyć koszty związane z eksploatacją i konserwacją.
  - energooszczędnością pozwalającą obniżyć koszty energii. (lampy LED).
3. Uchwyty (haki) do opraw zawieszanych montowane w stropach należy mocować przez wkręcenie w metalowy kołek rozporowy. Mocowanie powinno wytrzymać siłę 500 N (dla opraw o masie do 10 kg). Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Metalowe części oprawy powinny być trwale odizolowane od haka, jeżeli hak ma połączenie ze stalowymi uziemionymi elementami budynku.

**5.2.12 Montaż aparatów**

1. Aparaty należy mocować zgodnie ze wskazówkami podanymi przez producenta najczęściej a kołkach rozporowych lub wbetonowanych kotwach. Do montażu aparatu wykorzystać wszystkie otwory przewidziane do tego celu.
2. Odchylenie aparatu od pionu nie może przekraczać 5°, jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej.
3. Podłączenie aparatów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

**6. UZIOMY I PRZEWODY UZIEMIAJĄCE****6.1 Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych**

Wykonanie instalacji uziemiających i dobór wyposażenia, powinien być taki, aby:

- wartość rezystancji uziemień była stała i odpowiadała wymaganiom wynikającym z zasad bezpieczeństwa i funkcjonalnych,
- prądy zwarciove i prądy upływowe nie powodowały zagrożeń wynikających z ich oddziaływania cieplnego i dynamicznego, o ile istnieje zagrożenie korozji elektrolitycznej, powinny być zastosowane środki zabezpieczające.

**6.1.1 Przewody uziemiające**

1. Przewody uziemiające powinny być dobrane na takich samych zasadach jak przewody ochronne, a o ile są zakopane w ziemi powinny mieć przekroje zgodne z tablicą:

Znormalizowane przekroje przewodów uziemiających

	Zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym	Nie zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym
Zabezpieczone przed korozją	Jak przewody ochronne	16 mm <sup>2</sup> Cu 16mm <sup>2</sup> Fe
Nie zabezpieczone przed korozją	25mm <sup>2</sup> Cu/ 50 mm <sup>2</sup> Fe	

2. Połączenie przewodu uziemiającego z uziomem powinno być wykonane w sposób pewny i trwały, zarówno pod względem mechanicznym jak i elektrycznym.

W przypadku stosowania zacisków, nie powinny one powodować uszkodzeń uziomu (np. rury) lub przewodu uziemiającego. Połączenia z uziomem wykonać bednarką.

**6.2 Połączenia wyrównawcze miejscowe**

1. Połączeniami wyrównawczymi należy objąć:
  - przewód ochronny obwodu rozdzielczego;
  - metalowe korytka kablowe,
  - rury i inne metalowe urządzenia zasilające instalacje wewnętrzne obiektu,
  - metalowe elementy konstrukcyjne, ciągi wentylacyjne
  - obudowy metalowe urządzeń kuchni (bemar, bojler, kuchenka elektryczna),
2. Elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone do systemu połączeń możliwie jak najbliżej miejsca wprowadzenia do budynku.

3. Połączenia mi wyrównawczymi miejscowymi należy objąć, wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne urządzeń stałych oraz części przewodzące obce.
4. Przewody połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych) łączące ze sobą dwie części przewodzące dostępne powinny mieć przekrój nie mniejszy niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do jednej z tych części.  
4. Należy jednak przestrzegać zasady, że przekrój przewodu wyrównawczego nie będącego żyłą przewodu lub kabla nie może mieć przekroju mniejszego niż  $2,5 \text{ mm}^2$  o ile jest zabezpieczony przed uszkodzenia mi mechanicznymi i  $4 \text{ mm}^2$  o ile nie jest zabezpieczony przed takimi uszkodzeniami.
5. Przewody połączeń wyrównawczych w pomieszczeniach wyłożonych glazurą układać w rurkach ochronnych tak jak inne przewody /dla zapewnienia możliwości wymiany.

### 6.3 Przekroje przewodów ochronnych

Minimalne przekroje przewodów ochronnych w.g. tablicy:

Przekrój przewodów fazowych instalacji S ( $\text{mm}^2$ )	Minimalny przekrój odpowiadającego przewodu ochronnego S ( $\text{mm}^2$ )
S < lub = 16	S
$16 < S < \text{lub} = 35$	16
S > 35	S/2

- 1 W przypadku gdy dobrany przewód jest z innego materiału niż przewód fazowy, dobrany przewód musi mieć konduktancję (przewodność) nie mniejszą niż to wynika z doboru według tablicy.
2. O ile przewód ochronny nie jest żyłą przewodu lub kabla, jego przekrój nie powinien być mniejszy niż:
  - $2,5 \text{ mm}^2$  o ile jest zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi,
  - $4,0 \text{ mm}^2$  o ile nie zastosowano zabezpieczeń przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### 6.4 Rodzaje przewodów ochronnych

Jako przewody ochronne mogą być stosowane:

- żyły w przewodach lub kablach wielożyłowych,
- izolowane lub gołe przewody ułożone we wspólnej osłonie z przewodami roboczymi.

### 6.5 Wymogi instalacyjne dla przewodów ochronnych

Dla zapewnienia prawidłowej funkcji przewodów ochronnych konieczne jest spełnienie następujących wymagań:

1. przewody ochronne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i elektrodynamicznymi,
2. połączenia przewodów ochronnych powinny być dostępne w celu przeprowadzenia kontroli i badań.
3. w przewodach ochronnych nie wolno umieszczać aparatury łączeniowej, a kontrolne połączenia rozbieralne powinny być możliwe do rozłączenia jedynie przy użyciu narzędzi,
4. w przewodach ochronnych nie wolno instalować cewek urządzeń kontrolujących ciągłość przewodów ochronnych.
5. o ile do celów ochrony używane są urządzenia zabezpieczające przed prądem przetężeniowym, to przewody ochronne powinny być prowadzone razem z przewodami roboczymi lub w ich najbliższym sąsiedztwie.

## 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

### 7.1 Próby pomontażowe

1. Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji itp.
2. Wykonawca robót przeprowadza próby pomontażowe odpłatnie na podstawie ogólnego kosztorysu, w którym należność jest ujęta w pozycjach kosztorysowych zasadniczych elementów robót lub w oddzielnych pozycjach.
3. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku budowy (robót). Stanowią one podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.
4. Zakres podstawowych prób montażowych:
  - sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia, w skład którego wchodzi:
    - określenie obwodu,
    - oględziny instalacji,
    - sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach,
    - odłączenie odbiorników.
  - pomiar ciągłości obwodu w tym dodatkowych połączeń wyrównawczych, należy wykonać przy użyciu źródła prądu 4<sup>2</sup>24V AC lub DC w stanie bezobciążeniowym, prądem minimum 0,2 A
  - podłączenie odbiorników
  - pomiary rezystancji izolacji instalacji, które należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie pomiędzy przewodami czynnymi /L1, L2, L3, N/ oraz między przewodami czynnymi a ziemią / przewody PE należy traktować jako ziemię/ - rezystancja izolacji przewodów przy napięciu probierczym 500V prądu stałego powinna być większa, od 0,5 MD.,
5. Pomiary ochrony przeciwporażeniowej obwodów z wył. różnicowo-prądowych.
  - sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania - próbna działania wył. różnicowoprądowego
  - pomiar wyłączenia  $I_A$  / prąd zadziałania wył. róż-prąd. powinien być mniejszy od znamionowego I
  - pomiar impedancji pętli zwarciowej /sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania
  - pomiar rezystancji uziemienia - rezystancja nie powinna być większa od 30 omów dla uziemienia przewodu PEN i nie powinna być większa od 10 omów dla uziomu instalacji odgromowej,
6. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi, należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy :
  - punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem
  - w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków.

### 7.2 Zasady budowy instalacji elektrycznych

Szczegółowe zasady dotyczące wykonania robót określa ST oraz Dokumentacja projektowa – branża elektryczna. Zakres wykonywanych robót obejmuje :

Prowadzenie przewodów.

1. Przejścia przewodów przez stropy i ściany zabezpieczyć rurką winidurą, oraz uszczelnić silikonem.
2. Przewody układać w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów.
3. Przewody układane w p/t należy przykryć warstwą tynku minimum 0,5cm.

4. Przy podłączaniu osprzętu i urządzeń elektrycznych należy pozostawić zapas przewodu niezbędny dla konserwacji i napraw.

#### 7.2.1 Instalacja oświetleniowa

Budowę instalacji oparto o aktualny osprzęt i oprawy dostępne na rynku krajowym. Rozwiązanie zapewnia odpowiednią jasność natężenia oświetlenia w ciągach komunikacyjnych i innych pomieszczeniach zgodnie z wymogami PN-EN 12464. Oprzewodowanie linii zasilających oprawy N2XH 3(4)x1.5mm<sup>2</sup>/750V~ w torach linii głównych. Montaż opraw bezpośrednio do sufitów lub na ścianach. Oświetlenie podstawowe zrealizowano za pomocą opraw ze źródłami LED. Oprawy zasilono z rozdzielnicy obiektowej parteru przewodami o przekroju dostosowanym do obciążenia. Sterowanie obwodami w pomieszczeniach zaprojektowano wyłącznikami lub czujnikami ruchu zlokalizowanymi przy wejściach do danego pomieszczenia.

#### 7.3 Ochrona od porażen prądem elektrycznym

Obowiązuje samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C-S z zastosowaniem wyłączników różnicowo-prądowych. Instalację wykonać w układzie TN-S tj, L1+L2+L3+ N+PE dla linii 3-faz oraz L+N + PE dla linii 1-faz. Podstawowym środkiem ochrony jest szybkie wyłączenie zasilania poprzez zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie upływu 30 mA. Przewody N izolować na równi z roboczymi, natomiast przewody PE przyłączyć do kołków ochronnych gniazd, korpusów metalowych urządzeń technologicznych, stelaży stropów podwieszanych, obudów metalowych opraw oświetleniowych oraz innych urządzeń elektrycznych itp.

#### 7.4 Warunki dotyczące organizacji ruchu podczas robót

Należy ograniczyć ruch dla osób postronnych na kondygnacjach, na których nie będą prowadzone roboty budowlane. Wykonawca musi zablokować jakikolwiek ruch osób postronnych na kondygnacje, gdzie będą prowadzone roboty budowlane.

#### 7.5 Roboty demontażowe

1. Prace demontażowe można rozpocząć dopiero po przekazaniu placu budowy.
2. Demontażom podlegają istniejące instalacje wewnętrzne w zakresie opracowania projektowego oraz
  - Oprawy oświetleniowych.
  - Osprzęt, łączniki, puszki do obwodów elektrycznych.
  - Pozostała nieczynna instalacja, aparatura i urządzenia.
  - Demontaż korytek kablowych.
3. Wszystkie prace demontażowe wykonać zgodnie wg przyjętej techniki demontażu instalacji elektrycznych przestrzegając obowiązujące przepisy budowy i norm elektrycznych a w szczególności:
  - Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12-04-2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2002r, poz.690),
  - Prawo Energetyczne,
  - Prawo Budowlane,
  - Obowiązujące przepisy i normy.
4. Przed demontażem aparatów elektrycznych oraz urządzeń, opraw i osprzętu należy się upewnić, czy dany obwód instalacji elektrycznej jest bez napięcia. Po stwierdzeniu, że nie ma napięcia i podanie napięcia jest niemożliwe, można przystąpić do demontażu instalacji elektrycznej z danego nieczynnego napięciowo obwodu elektrycznego.
5. Wszystkie źródła oświetlenia z demontażu, typu lampy wyładowcze, należy złożyć w pudłach



w jednym miejscu wskazanym przez dyrektora szkoły a następnie wywieźć do zakładu, który zajmuje się utylizacją lub do hurtowni elektrycznej.

#### **7.6 Roboty tymczasowe**

- zabezpieczenie placu budowy przed wtargnięciem osób nie uczestniczących w procesie budowlanym wraz z jego demontażem,
- zabezpieczenie placu budowy przed nieumyślnym spowodowaniem szkód podczas robót demontażowych.

#### **7.7 Warunki bezpieczeństwa pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

### **8. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1 Tablice elektryczne**

1. Obudowy tablic elektrycznych powinny mieć klasę izolacji i stopień ochrony IP zgodnie z PN-IEC 364-4-481:1994, a także z warunkami lokalizacji.
2. Aparatura łączeniowa i sterownicza zainstalowana w tablicach powinna być dobrana i zainstalowana zgodnie z PN-IEC 60364-5-53:2000.
3. Aparaty do odłączenia izolacyjnego powinny spełniać wymagania PN-IEC 60364-5-537.1999
4. Poszczególne obwody powinny być opisane w sposób trwały [szyldziki] i czytelny.
5. Drzwiczki tablic metalowych powinny być odizolowane od konstrukcji.

#### **8.2 Trasowanie kucie bruzd i przebić**

1. Trasowanie powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami i powinno przebiegać w liniach poziomych i pionowych oraz powinno być zgodne z PN-IEC 364-4-481:1994
2. Przebicia nie powinny narażać elementów konstrukcyjno - budowlanych na osłabienia.

#### **8.3 Konstrukcje wsporcze i uchwyty**

Konstrukcje wsporcze powinny być o wytrzymałości odpowiedniej do mocowanych na nich elementów.

#### **8.4 Układanie rur i osadzanie puszek**

Trasa ułożonych rur powinna być zgodna z 12.3.2 PN-IEC 364-4-481:1994

#### **8.5 Oprzewodowanie**

Linie zasilające powinny mieć właściwy przekrój spełniający wymogi:

- obciążalności długotrwałej, ochrony przed prądem przetężeniowym, dla przewodów ochronnych PN-IEC 60364-5-54:1999
- wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- wyżej wymienione przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych,
- obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury z tworzywa sztucznego,

- przewody powinny mieć kolor izolacji zgodny z PN-IEC 60364-5-51:2000, ułożenie - przewodów powinno umożliwić ich wymienialność.

#### **8.6 Podejścia do odbiorników**

Zasilanie odbiorników powinno być zgodne z wytycznymi producenta

#### **8.7 Osprzęt elektryczny**

Zainstalowany osprzęt powinien być odpowiedni do warunków środowiskowych.

#### **8.8 Uziomy i przewody uziemiające**

Uziomy i przewody uziemiające powinny mieć wymiary zgodne z PN-IEC 60364-5-54:1999

#### **8.9 Połączenia wyrównawcze**

Wymagania dla połączeń wyrównawczych

1. Połączenia wyrównawcze powinny być wykonane zgodnie z PN-IEC 60364-441:2000
2. Przekroje przewodów wyrównawczych powinny być zgodne z PN-IEC 60364-5-54:1999
3. Oznakowanie przewodów powinny być zgodne z [6.1.8].

#### **8.10 Przewody ochronne**

Wymagania dla przewodów ochronnych

1. Przekroje przewodów ochronnych powinny być zgodne z PN-IEC 60364-5-54:1999
2. Oznakowanie przewodów powinny być zgodne z [6.1.8].

#### **8.11 Ochrona przeciwprzepięciowa**

Zainstalowane aparaty ochrony przepięciowej powinny zapewniać ograniczenie napięcia udarowego do 1,5kV /wytrzymałość udarowa kategorii II/ zgodnie z [PN-IEC 60364-4-443:1999, PN-IEC 60364-5-534:2003].

### **9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wykonawca zobowiązany jest stosować wyłącznie materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, bez widocznych wad, zgodnie z niniejszą ST (ewentualne zamienniki materiałów uzgadniać z Inspektorem Nadzoru i potwierdzać wpisem w dzienniku budowy), zgłaszać do odbioru roboty ulegające zakryciu. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót i zgodności z Dokumentacją Projektową.

#### **Program zapewnienia jakości**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora nadzoru zapewnienia jakości, w którym przedstawi zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą ST.

Program zapewnienia jakości będzie zawierał:

Część ogólną opisującą:

- 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,
- sposób i formę gromadzenia wyników badań, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowaną formę przekazywania tych informacji Inspektorowi;

Część szczegółową ogólną opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń wraz z ich parametrami technicznymi,
- rodzaje i ilość środków transportu,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu, sposób i procedurę pomiarów i badań.

#### **Zasady kontroli jakości**

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenie badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, normach i DTR.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem oraz prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca. Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor jest uprawniony do dokonywania kontroli i badania materiałów oraz urządzeń. Inspektor może prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt.

#### **Sprawdzenie instalacji**

Po zakończeniu robót, a przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy przeprowadzić sprawdzenie odbiorcze zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000.

Włączenie zasilania urządzeń, systemów musi być dokonane po zakończeniu prac związanych z ich montażem i wstępnym sprawdzeniem – wg procedur przy udziale wykonawcy oraz branżowych inspektorów nadzoru. Po włączeniu zasilania należy pomierzyć napięcia i wartości rezystancji uziemień obudów urządzeń.

Należy opracować protokół z badań i pomiarów, który powinien być przedstawiony później komisji odbioru robót. Przed uruchomieniem instalacji należy przeprowadzić następujące czynności sprawdzające :

- Sprawdzenie wykonania instalacji w zakresie zgodności z projektem wykonawczym.
- Badania mechaniczne : oględziny kabli (stwierdzenie ew. uszkodzeń izolacji), jakość wykonania instalacji, sprawdzenie skrzyżowań i zbliżeń do innych instalacji oraz urządzeń.
- Sprawdzenie użytych materiałów i urządzeń w zakresie zgodności z obowiązującymi normami i przepisami.
- Badania elektryczne standardowe kabli: sprawdzenie żył kabli na przerwy i zwarcia, pomiary rezystancji poszczególnych par, rezystancji izolacji, rezystancji doziemienia, itp.
- Jakość montażu elementów instalacji elektrycznej itd.

Należy opracować protokół z badań i pomiarów, który powinien być przedstawiony później komisji odbioru robót.

### **10. OBMIAR ROBÓT (ZASADY OBMIARU I ICH DOKUMENTOWANIA)**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru. Błąd lub przeoczenie w kosztorysie lub ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Kontrakt zawierany jest na wykonanie instalacji kompletnej, w pełni sprawnej i spełniającej wszystkie wymagania techniczne, formalne i estetyczne. Oznacza to, że Wykonawca powinien uwzględnić wszystkie

nakłady na wykonanie instalacji w tym te, które nie są wprost wymienione w załączonych zestawieniach materiałowych.

Błędy zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji Inspektora Nadzoru.

## **11. ODBIÓR ROBÓT**

### **11.1 RODZAJE ODBIORÓW ROBÓT**

W zależności od ustaleń roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora

przy udziale wykonawcy :

- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.
- Odbiór częściowy.
- Odbiór końcowy.

### **11.2 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU.**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu polega na ocenie ilości i jakości wykonania robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu; odbiorowi takiemu podlegają przewody prowadzone w tynku

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór powinien być przeprowadzony niezwłocznie (możliwie szybko) przez inspektora nadzoru.

### **11.3. ODBIÓR CZĘŚCIOWY**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonywanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym. Kierownik robót zobowiązany jest do zgłaszania inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru częściowego wykonanych robót ulegających zakryciu bądź

zanikających oraz zapewnienie dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie prób i sprawdzeń instalacji i urządzeń. Częściowy odbiór powinien być dokonany przez komisję powołaną przez inwestora. Z odbioru należy sporządzić protokół, w którym należy wymienić ewentualne wady i usterki oraz określić terminy ich usunięcia. Ponadto fakt przeprowadzenia odbioru częściowego należy potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy. Po zgłoszeniu usunięcia usterek należy przeprowadzić ponowny odbiór „po usterkach”.

### **11.4 ODBIÓR KOŃCOWY.**

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym zawiadomieniem o tym fakcie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego Wykonawca powinien: przygotować dokumentację powykonawczą. W trakcie odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty, tworzące Dokumentację Powykonawczą: · projekt powykonawczy – zaktualizowany po wykonaniu robót projekt wykonawczy z naniesionymi w trakcie wykonawstwa zmianami · Specyfikację Techniczną,

- Dziennik Budowy i Księgi Obmiarów,
- protokoły z przeprowadzonych odbiorów częściowych,
- protokoły z przeprowadzonych badań (pomiarów i sprawdzeń),
- deklarację zgodności z dokumentami odniesienia na zastosowane w instalacjach wyroby i urządzenia
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu, i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Jeśli komisja powołana do odbioru stwierdzi, że pod względem przygotowania dokumentacyjnego instalacje nie są gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

#### **Szczegółowe zasady odbioru**

Poza wyżej określonymi zasadami ogólnymi wykonawca jest zobowiązany dostarczyć inwestorowi następujące dokumenty :

- Uaktualniony projekt techniczny (z naniesionymi ew. zmianami oraz określonymi typami zamontowanych urządzeń).
- Protokoły z pomiarów,
- Ważne świadectwa, dopuszczenia (certyfikaty) urządzeń na zastosowaną konfigurację.
- Dokumentację systemu z opisem funkcjonowania i obsługi urządzeń, wskazówkami jak należy postępować w przypadku sygnalizowania alarmu i uszkodzeń.

Równocześnie Użytkownik powinien dopilnować przeszkolenia przez wykonawcę instalacji osób, które będą obsługiwać, eksploatować, nadzorować instalację i urządzenia.

## **12. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności za wykonane roboty jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiaru ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa

lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w specyfikacji technicznej. Wszystkie ceny i kwoty podane lub obliczone w kosztorysie zaokrągla się do pełnych groszy. Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować :

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- koszty niezbędnych lub wymaganych w specyfikacji technicznej badań i pomiarów,
- koszty organizacji, wykonania, utrzymania i likwidacji zaplecza i placu budowy,
- podatki i opłaty obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami dla wszystkich czynności związanych z wykonaniem robót, tj.: robót przygotowawczych i pomiarowych, oznakowania i zabezpieczenia prowadzonych robót, uporządkowania miejsc prowadzonych robót.

### 13. DOKUMENTY ODNIESIENIA (PRZEPISY ZWIĄZANE)

#### - Dokumentacja projektowa

##### - Przepisy

- USTAWA z dnia 7 lipca 1994 roku – „Prawo Budowlane” (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami);
- USTAWA „Prawo energetyczne” z 10.kwietnia 1997 r z późniejszymi zmianami
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie; z późniejszymi zmianami,
- USTAWA z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji
- OBWIESZCZENIE PREZESA POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO z dnia 14 czerwca 2004 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych,
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno –użytkowym
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego
- ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 26 czerwca 2002 roku w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia;
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
- USTAWA Kodeks pracy z 26. czerwca 1974 z późniejszymi zmianami – *podstawowy akt prawny w zakresie BHP*
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 26 września 1997 r. Z późniejszymi zmianami, w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 17 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI I PRACY z dnia 27. lipca 2004 r w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI, PRACY I POLITYKI SPOŁECZNEJ z 28.kwietnia 2003 r w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń instalacji i sieci (Dz. U. 2003 nr 89, poz. 828; nr 129, poz. 1184)
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa
- ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 27 sierpnia 2002 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzaju robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi;
- USTAWA z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 11 sierpnia 2004 r w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 14 maja 2004 r w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu
- USTAWA z 29.stycznia 2004 r Prawo Zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177)

- ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) NR 2151/2003 z dnia 16. grudnia 2003 zmieniające rozporz. (WE) 2195/2002 Parlamentu Europejskiego w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

## UWAGA:

Szczegółowe przepisy z zakresu warunków BHP przy robotach rozbiórkowych - ROZPORZĄDZENIE MINISTRA BUDOWNICTWA I PRZEMYSŁU MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH z dnia 28.03.72 - Dz. U. Nr 13 poz. 93 z późniejszymi zmianami.

## - Normy

- ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) NR 2151/2003 z dnia 16. grudnia 2003 zmieniające rozporz. (WE) 2195/2002 Parlamentu Europejskiego w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)
- PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
- 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 ciepłego.
- 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 sieci 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.
- PN-IEC 60364-4-45 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
- PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej 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 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór
- i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór
- i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-5-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie odbiorcze
- PN-IEC 60364-5-706 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalistycznych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
- PN-IEC 60364-5-707 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalistycznych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
- PN-92/E-01200/... Symbole graficzne stosowane w schematach.
- PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy.

- PN-ISO 8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed układaniem farb.
  - PN-EN 60439-2:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2: Wymagania dotyczące przewodów szynowych.
  - PN-EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.
  - N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i Sygnalizacyjne Linie kablowe Projektowanie i Budowa
  - PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne Tablice i znaki bezpieczeństwa
  - PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. ... Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
  - ISO 12944-1 ÷ 8 Farby i lakiery Zabezpieczenia przeciwkorozyjne konstrukcji stalowych
  - PN-EN-12464-I Oświetlenie miejsca pracy-część I: Miejsce pracy wewnątrz pomieszczeń
  - PN-EN-1838 Oświetlenie awaryjne
  - PKN-CEN/TS 54-14 Systemy sygnalizacji pożarowej Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.
  - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych Cz. 8 rozdz. 3 Pkt 8.3 Instalacje elektryczne i teletechniczne; część D, zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach przemysłowych
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych