



**Atelier ZETTA**

ul. Suraska 2/11, 15-422 Białystok

tel: (0-85) 742 49 49, (0-85) 742 43 68 fax: (0-85) 742 43 69

e-mail: zetta@zetta.com.pl internet: www.zetta.com.pl

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA  
PRZEDSZKOLA  
w Korycinie  
przy ul. Grodzieńskiej 21  
na działce nr ew. geodez. 287**

**INWESTOR :**

**GMINA KORYCIN**

**ul. Knyszyńska 2a  
16 - 140 Korycin**

**ZESPÓŁ AUTORSKI :**

**Projektant:**

**mgr inż. Wojciech Grudziński  
upr.proj. BŁ-138/92**

**Współpraca:**

**mgr inż. Radosław Dembicki**

**Białystok, 17 marca 2017 r.**

# SPIS ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

## I. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

1. Wstęp
2. Przedmiot opracowania
3. Ogólne wymagania dotyczące robót
4. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i sprzętu
5. Ogólne wymagania dotyczące instalacji
6. Kontrola jakości
7. Dokumentacja powykonawcza
8. Przepisy związane

## II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

## III. UWAGI KOŃCOWE

# I. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

## 1. Wstęp

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót elektrycznych jest opracowaniem zawierającym zbiory wymagań w zakresie sposobu wykonania i odbioru robót elektrycznych, obejmującym w szczególności:

- wymagania w zakresie właściwości materiałów,
- wymagania dotyczące sposobu wykonania oraz oceny prawidłowości
- wykonania poszczególnych rodzajów robót,
- określenie zakresu prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycji przedmiaru (zawarte na etapie szczegółowej specyfikacji technicznej)
- wskazanie podstaw określających zasady przedmiarowania, a w przypadku braku podstaw opis zasad przedmiarowania.

Ponieważ projekt elektryczny nie precyzuje jakim kryteriom mają odpowiadać poszczególne roboty, zamawiający (na podstawie ustawy Prawo o zamówieniach publicznych) określa swoje wymagania w specyfikacjach technicznych. Specyfikacje techniczne dzielimy na OST (ogólne specyfikacje techniczne) zawierające warunki poprawnego wykonania robót, SST (szczegółowe specyfikacje techniczne) specyfikacje odniesione do konkretnego projektu, precyzujące szczególne wymagania.

## 2. Przedmiot opracowania

Niniejsza specyfikacja odnosi się do robót elektrycznych Przedszkola w Koryciunie przy ul. Grodzieńskiej 21.

### 2.1. Definicje i pojęcia

- *aprobata techniczna* - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę;
- *bruzda instalacyjna* - zagłębienie w ścianie lub posadzce budynku, specjalnie uformowane lub wykute w celu prowadzenia w nim przewodów elektrycznych
- *certyfikacja zgodności* - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określona normą lub z właściwymi przepisami prawnymi;
- *instalacje wewnętrzne* - instalacje elektryczne i teletechniczne związane z obiektem budowlanym;
- *sieci* - urządzenia elektryczne i teletechniczne podziemne i naziemne na zewnątrz budynku i przyłącza;
- *deklaracja zgodności* - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną;
- *dokumentacja powykonawcza* - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy);
- *dziennik budowy* - opatrzony pieczęcią organu administracji państwowej zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.
- *Inżynier* - Inspektor Nadzoru wyznaczony przez Inwestora,
- *kierownik Budowy* - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- *księga Obmiarów* - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych Robót w formie wycień, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- *odbior instalacji* - zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje elektryczne zostały wykonane zgodnie z projektem, warunkami technicznymi i obowiązującymi normami stanowiącymi podstawę do przekazania instalacji do eksploatacji;
- *polecenie Inżyniera* - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inżyniera w formie pisemnej - poprzez wpis do dziennika budowy, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem Budowy.
- *projektant* - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej;
- *rura osłonowa* - przewód rurowy z materiału niepalnego, chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych, wewnątrz którego umieszczony jest przewód instalacji elektrycznej;
- *rysunki* - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację urządzeń elektrycznych;

## 3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, a także specyfikacją techniczną i poleceniami Inżyniera-inspektora nadzoru.

### 3.1. Przekazanie terenu budowy.

Zamawiający w terminie określonym w danych kontraktowych przekaze wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik budowy oraz po dwa komplety dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

### 3.2. Dokumentacja techniczna kontraktu - wykaz dokumentów do przekazania wykonawcy po przyznaniu mu kontraktu.

Projekt rozbudowy budynku w zakresie instalacji elektrycznych Przedmiar robót (nakłady rzeczowe) robót elektrycznych  
Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót elektrycznych

### **3.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową.**

Wszystkie dokumenty przekazane wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla wykonawcy tak, jakby były zawarte w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- 1) specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
- 2) dokumentacja projektowa
- 3) przedmiary robót (nakłady rzeczowe)

Wykonawca robót musi wykazać się niezbędnymi uprawnieniami w zakresie prowadzenia robót instalacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem robót specjalistycznych w zakresie instalacji elektrycznych. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru. Dane określone w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej winny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub pominąć w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera (inspektora nadzoru, projektanta), który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z tymi dyspozycjami i wpłynię to na niezadowalającą jakość, to takie elementy będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty poprawione na koszt wykonawcy.

### **3.4. Zabezpieczenie terenu budowy.**

Wykonawca jest obowiązany do utrzymania ruchu publicznego w bezpośrednim sąsiedztwie terenu budowy, w okresie trwania kontraktu, aż do końcowego odbioru robót. Przed przystąpieniem do robót wykonawca przedstawi Inżynierowi (inspektorowi nadzoru) do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie prowadzenia prac remontowo-budowlanych. Wykonawca ma obowiązek sporządzenia planu bezpieczeństwa na terenie placu budowy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz.U. 2003 nr 120 póź. 1126 (obowiązuje od 11 lipca 2003r.)

### **3.5. Odbiór frontu robót**

Przed rozpoczęciem robót w zakresie instalacji elektrycznych wykonawca winien zapoznać się z obiektem budowlanym oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez wykonawcę od zleceniodawcy (generalny wykonawca; inwestor) winien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i potwierdzony spisaniem protokołem oraz wpisem do dziennika budowy. Wykonywanie robót instalacyjnych należy koordynować na bieżąco z kierownikiem budowy robót ogólnie budowlanych.

### **3.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności 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 oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

### **3.7. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia do nich używane od daty rozpoczęcia robót budowlanych do daty wydania przez Inżyniera potwierdzenia ich zakończenia. Wykonawca będzie utrzymywać wykonane roboty w całości i wszystkie ich elementy w stanie zadawalającym aż do momentu końcowego odbioru. Jeżeli wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba ich utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien usunąć zaniedbania, nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

### **3.8. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie obowiązujące podczas wykonywania prac budowlanych przepisy, wszystkie normy, normatywy i wytyczne które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informował Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne potrzebne dokumenty.

## **4. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i sprzętu**

### **4.1. Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do realizacji kontraktu, wykonawca przedstawi zamawiającemu szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania tych materiałów, odpowiednie certyfikaty, świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera. Zatwierdzenie określonego materiału z określonego źródła nie oznacza, że wszelkie materiały z tego źródła uzyskują zatwierdzenie. Wykonawca robót elektrycznych winien podać inżynierowi terminy dostaw zatwierdzonych materiałów.

#### 4.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez wykonawcę usunięte z terenu prowadzenia prac budowlanych. Każdy rodzaj robót, w których znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, wykonawca prowadzi na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nie opłaceniem.

#### 4.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano - montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjne - montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót lub przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót w porozumieniu z kierownikiem budowy. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury instalacyjne, kable i przewody, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszczą się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo.

#### 4.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych pracach, wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim wyborze co najmniej trzy tygodnie przed jego użyciem lub wcześniej, jeżeli będzie to wymagane dla przeprowadzenia badań. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być potem zmieniony bez zgody Inżyniera (inspektora nadzoru).

#### 4.5. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i powinien odpowiadać wskazaniom zawartym w specyfikacji technicznej lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. W przypadku braku takich ustaleń we wskazanych dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót elektrycznych i wykończeniowych ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania między innymi z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochód dostawczy,
- elektronarzędzia,
- spawarka transformatorowa,
- obcinarka do przewodów i inny drobny sprzęt elektryka.

#### 4.6. Transport

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzenie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów oraz nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót.

#### 4.7. Przyrządy do badań i pomiarów

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokóle) z badań i pomiarów. Wykaz instrukcji i przyrządów pomiarowych potrzebnych do wykonania badań i pomiarów winien być zamieszczony w Programie Zapewnienia Jakości.

### 5. Ogólne wymagania dotyczące instalacji

#### 5.1. Wymagania ogólne dotyczące instalacji elektrycznych

Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych oświetleniowych wewnętrznych muszą być dostosowane do układu sieci TN-S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz. Stosować w obwodach oddzielny przewód ochronny (PE) i neutralny (N).

Jako środek uzupełniającej dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy stosować wyłączniki ochronne różnicowoprądowe. Parametry tych wyłączników (czas wyłączania i wielkość znamionowego prądu wyłączającego) określają rysunki dokumentacji projektowej i specyfikacje.

W obwodach odbiorczych instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych należy stosować wyłączniki nadmiarowe:

- o prądach znamionowych dobranych do wielkości odbiorników,
- wymaganej zdolności wyłączeniowej w stanach zwarć
- charakterystyce czasowo-prądowej:
  - typu B dla zabezpieczenia obwodów instalacyjnych ogólnych
  - typu C dla zabezpieczenia silników i opraw świetłkowych

W instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku.

Stosować zasadę prowadzenia tras przewodów elektrycznych w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.

Przewody i kable elektryczne należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę bez potrzeby naruszania konstrukcji budynku. Żyły przewodów i kabli w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być wykonane wyłącznie z

miedzi.

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynkach powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich wzajemnego usytuowania należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.

Mocowanie puszek na ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda.

Wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.

Wartość rezystancji izolacji kabla określić w temperaturze 20 °C i wyrazić w MΩ/km winna wynosić dla kabli do 1 kV

- o izolacji gumowej - 75 MΩ/km
- izolacji polietylenowej - 100 MΩ/km

## **5.2. Roboty przygotowawcze -wymagania ogólne**

### **5.2.1. Trasowanie**

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

- wytyczenie tras przewodów na ścianach budynku;
- wytyczenie miejsc montowania rozdzielnic
- wytyczenie miejsc pod montaż listew i rur osłonowych;
- mechaniczne wykonanie otworów w ścianach i stropach (murowanych i betonowych).

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. 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 i zaprawienie wnęk pod tablice**

Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku, przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5mm. Rury zaleca się układać jednowarstwowo. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję, zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych. Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop, cała rura powinna być pokryta tynkiem, przebicia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w p. 5.3.1., rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiane w warstwie wyrównawczej podłogi.

Jeśli nie wykonano wnęk w czasie wznoszenia budynku, należy je wykonać przy montażu instalacji.

Wnęki pod tablice należy dostosować do wielkości tablicy rozdzielczej. Wnęki wykonać na odpowiednią głębokość z uwzględnieniem podejścia przewodów elektrycznych do aparatury modułowej.

Zabrania się wykonywania wnęk w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję, zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

### **5.2.3. Ustalenie miejsc montażu opraw i osprzętu oraz przejść przez ściany i stropy**

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami, przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wycieków, obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane, drewniane itp.

Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop, cała rura powinna być pokryta tynkiem, przebicia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w p. 5.3.1., rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiane w warstwie wyrównawczej podłogi.

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych wewnątrz budynku muszą być chronione przed uszkodzeniami przez przepusty. Zabrania się kucia przebić i instalowania przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

## **5.3. Roboty instalacyjne - montażowe -wymagania ogólne**

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania.

Główne ciągi instalacji układać w listwach kablowych oraz pod tynkiem. WLZty prowadzić w rurach ochronnych w istniejącym kanale kablowym znajdującym się na paterze pod posadzką oraz w szachtach do rozdzielni znajdujących się na najwyższej kondygnacji zgodnie z dokumentacją. Do wyposażenia technicznego budynku oprócz instalacji elektrycznej zalicza się instalacje ciepłej i zimnej wody klimatyzacji, wentylacji, kanalizacji, piorunochronną,

telekomunikacyjną itd. pomiędzy tymi instalacjami oraz towarzyszącymi urządzeniami istnieją pewne zależności, a także powiązania, które muszą być uwzględnione w trakcie projektowania budowy, modernizacji bądź remontu. W pierwszej kolejności chodzi o takie prowadzenie poszczególnych instalacji i lokalizację urządzeń, aby wykluczyć lub zmniejszyć do minimum negatywne wzajemne oddziaływanie oraz niekorzystny wpływ na otoczenie budynku. Mogące wystąpić w budynku anormalne stany instalacji elektrycznej i współpracujących z nią urządzeń, takie jak zwarcia, przeciążenia, przepięcia i przerwy w obwodach często prowadzą do powstania zagrożeń. Zagrożenia te przejawiają się na przykład w osiąganiu przez fragmenty instalacji i urządzeń podwyższonych temperatur lub pojawieniu się iskrzenia, które w konsekwencji mogą stać się przyczyną pożaru. Z kolei inne niż elektryczne, wymienione wyżej instalacje powinny być tak prowadzone, aby czynności przy ich konserwacji bądź wymianie nie prowadziły do uszkodzeń instalacji i urządzeń elektrycznych, gdyż grozi to porażeniem osób wykonujących te czynności. Chodzi tu głównie o zapewnienie takich odległości pomiędzy instalacjami, aby można było swobodnie i bezpiecznie operować narzędziami niezbędnymi do prowadzenia zabiegów konserwacyjnych i remontowych. Przewody elektryczne wtynkowe należy pokryć tynkiem o warstwie co najmniej 5mm. Listwy bądź same przewody mocować na powierzchni ścian i stropów już wcześniej otynkowanych.

### 5.3.1. Układanie rur i osadzanie puszek

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach, łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

|                              |     |     |     |     |     |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| średnica znamionowa rury, mm | 18  | 21  | 22  | 28  | 37  |
| Promień łuku, mm             | 190 | 190 | 250 | 250 | 250 |

Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jedno kielichowych lub złączek dwu kielichowych. Najmniejsza długość połączenia jedno kielichowego powinna wynosić:

|                              |    |    |    |    |    |
|------------------------------|----|----|----|----|----|
| średnica znamionowa rury, mm | 18 | 21 | 22 | 28 | 37 |
| Długość kielicha, mm         | 35 | 35 | 40 | 45 | 50 |

Na przygotowanej wg. p. 5.2. trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Łączenie rur ze sobą i ze sprzętem i osprzętem należy wykonywać poprzez wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu, złączek lub w kielichy rur. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkami 0,1% w celu umożliwienia odprowadzenia wody zbierającej się wewnątrz instalacji (skropliny). W przypadku układania długich, prostych ciągów rur należy stosować kompensację wydłużenia cieplnego, np. za pomocą złączek kompensacyjnych wstawionych w ciągi rur sztywnych, czy te umożliwienia przesunięć w kielichach (przy wykonaniu nieszczelnym). Na łuki należy również stosować rury elastyczne, spełniające równocześnie funkcję elementów kompensacyjnych. promień gięcia rur powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów.

Puszki powinny być zamontowane do ścian za pomocą kołków rozporowych. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur, koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5mm.

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.

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 wprowadzonych rur.

Puszki IP20 można stosować tylko w pomieszczeniach suchych.

Do osprzętu w jednej ramce kilkukrotnie stosować jedną puszkę wielokrotnie.

W pomieszczeniach wilgotnych instalować puszki o IP44.

### 5.3.2. Mocowanie puszek

Puszki należy osadzać w ścianach w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Puszki p/t powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Możliwe jest stosowanie puszek i sprzętu instalacyjnego jak dla instalacji podtynkowej w sposób podany w p. 5.3.1.

### 5.3.3. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest

przystosowany. W przypadku stosowania 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.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie, zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

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

#### **5.4. Montaż kabli, przewodów**

##### **5.4.1. Układanie rur instalacyjnych**

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- o Wytrasowanie miejsc osadzania uchwytów (lub bruzd) do rur RB
- o Przygotowanie podłoża, kucie bruzd
- o Zamocowanie uchwytów
- o Odmierzenie i ucięcie rur
- o Wykonanie połączeń złączkami przelotowymi
- o Sprawdzenie drożności rurażu
- o Wprowadzenie rur do puszek i innych elementów instalacji
- o Ułożenie rur na uchwytach (lub w gotowych bruzdach, i po ich ułożeniu pokryć 5mm warstwą tynku.

##### **5.4.2. Układanie przewodów**

###### **Wymagania ogólne dotyczące robót**

Wszystkie przewody kabelkowe na obu końcach muszą być oznaczone zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej.

Każde przejście przewodów kabelkowych przez stropy i ściany musi być zabezpieczone rurą osłonową lub odpowiednio obudowane.

Trasy przewodów kabelkowych sposób ułożenia osłon lub konstrukcji w każdym przypadku muszą zapewniać łatwość ich wymiany lub wymiany przewodów kabelkowych.

Minimalny przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych dla obwodów oświetleniowych 1,5 mm<sup>2</sup> Cu.

Poziom izolacji przewodów kabelkowych -750V.

Wszystkie przewody kabelkowe muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi, być oznakowane przez producenta (marka),

posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiami t.j.

- przewód ochronny PE - kolor żółtozielony
- przewód neutralny N - kolor niebieski
- przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor czerwony, brązowy, czarny

##### **5.4.3. Układanie przewodów w tynku i w gotowych bruzdach**

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami Cu wielożyłowymi płaskimi. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. Podłoże do układania na nim przewodów powinny być gładkie. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek. Mocowanie klamerkami należy wykonać w odstępach około 50 cm wbijając je tak aby nie uszkodzić żył przewodu. Do puszek wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek. 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. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączeniach płyt itp.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- o Kucie i przygotowanie bruzd wg. pkt. 5.2.2.
- o Rozwinięcie przewodu kabelkowego
- o Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- o Odmierzenie i ciecie
- o Zamocowanie przewodu do podłoża
- o Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników

##### **5.4.4. Przewody i kable wciągane do rur**

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- Rozwinięcie przewodu, kabla
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- Odmierzenie
- Ciecie
- Otwieranie i zamykanie puszek, odgałęźników lub skrzynek rozgałęźnych
- Wciągnięcie przewodów
- Łączenie przewodów w puszkach
- Zamknięcie puszek

#### 5.4.5. Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny, podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika. Podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja, lecz samo podejście przez strop należy wykonać zgodnie z p. 5.4.4. podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry.

Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do:

- opraw oświetleniowych,
- odbiorników zasilanych z instalacji wykonanych przewodami szynowymi, na drabinkach kablowych, w korytkach itp.

#### 5.4.6. Przyłączanie odbiorników

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. Bez względu na rodzaj instalacji, przyłączenia odbiorników są wykonywane w zasadzie jednakowo, z tym że dzielą się na dwa rodzaje:

- przyłączenia sztywne,
- przyłączenia elastyczne.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Wykonuje się je do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegającym żadnym przesunięciom. Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia te należy wykonywać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi giętkimi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.

#### 5.5. Montaż osprzętu i aparatury

Osprzęt szczelny, wykonany z tworzyw sztucznych, należy przymocować mocno do ścian co najmniej dwoma śrubami.

Puszki odgałęźne kolidujące z ciągami przewodów powinny być montowane na wspornikach odsądzonych od ściany tak, aby ciągi przewodów można było przepuścić w linii prostej pod puszką.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- o Wytrasowanie miejsc osadzania aparatury
- o Przygotowanie podłoża
- o Wykonanie ślepych otworów mechanicznie / ręcznie
- o Wykruszenie lub wycięcie otworów do wprowadzenia przewodów w puszkach
- o Wprowadzenie przewodów w otwory puszki
- o Przygotowanie zaprawy gipsowej lub betonowej
- o Osadzenie puszki w gotowym podłożu
- o Gipsowanie lub betonowanie z wyrównaniem powierzchni
- o Odkrywanie puszek
- o Podłączenie i przedzwonienie przewodów
- o Zamknięcie puszek
- o Rozmontowanie osprzętu, łączników i aparatury
- o Podłączenie łączników, gniazd wtykowych i aparatury
- o Zamocowanie łączników i gniazd wtykowych w puszcze

#### Wymagania dodatkowe dotyczące robót

Łączniki i gniazda wtykowe powinny być umiejscowione na wysokościach (od wykończonego podłoża pomieszczeń) określonych dokumentacją projektową lub według odmiennych dyspozycji pokazanych na rysunku. Przed wykonaniem podłączeń łączników i aparatów - należy sprawdzić poprawność ich funkcjonowania.

#### 5.6. Montaż opraw oświetleniowych

Zasadnicze czynności przy montowaniu opraw.

- o Wytrasowanie miejsc osadzania opraw i uchwytów
- o Przygotowanie podłoża
- o Zamocowanie uchwytów
- o Rozpakowanie oprawy
- o Oczyszczenie oprawy z materiałów zabezpieczających
- o Otwarcie i zamknięcie oprawy
- o Obcięcie i obrobienie końców przewodów
- o Sprawdzenie oprawy przed zainstalowaniem
- o Zamontowanie oprawy i podłączenie
- o Wyposażenie oprawy w akcesoria (klosze, odbłyśniki, rastry, moduł awaryjny itp.)

Zasadnicze czynności przy montażu źródeł światła

- o Zdjęcie klosza, siatki, odbłyśnika, rastra itp. z oprawy
- o Wyjęcie źródła światła z opakowania
- o Sprawdzenie marki, zgodności oznaczeń i parametrów
- o Zamontowanie źródła światła w oprawie
- o Sprawdzenie świecenia oprawy
- o Zamontowanie klosza, siatki, odbłyśnika, rastra, modułu awaryjnego itp.

### 5.7. Tablice rozdzielcze

Załączone w projekcie rysunki schematów ideowych zasilania i tablic rozdzielczych są w stopniu wystarczającym dopełnieniem

niniejszej specyfikacji, pozwalająca prawidłowe podłączenie aparatury i dopełniają także dane potrzebne do sporządzenia kalkulacji

cenowej.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- o Ustawienie rozdzielnic na gotowym podłożu
- o Wypoziomowanie i skręcenie elementów ze sobą
- o Skręcenie szyn zbiorczych ze sobą w miejscach połączeń
- o Podłączenie końcówek kabli zasilających i odpływowych do zacisków
- o Podłączenie przewodu uziemiającego
- o Sprawdzenie i dokręcenie śrub
- o Malowanie poprawkowe

#### Wymagania dodatkowe dotyczące robót:

Przy wszystkich rozdzielnicach, złączach i tablicach rozdzielczych musi być umieszczony ich schemat ideowy połączeń z opisem aparatury, wielkości nastaw aparatów i prądów znamionowych wkładek bezpiecznikowych. Schematy winny być zabezpieczone przed kurzem i wilgocią (np. przez laminowanie).

#### 5.7.1. Montaż wyposażenia rozdzielnic

Załączone w projekcie rysunki schematów ideowych zasilania i tablic rozdzielczych są w stopniu wystarczającym dopełnieniem niniejszej specyfikacji i dopełniają także dane potrzebne do sporządzenia kalkulacji cenowej.

#### Wymagania dodatkowe dotyczące robót:

Przy wszystkich rozdzielnicach, złączach i tablicach rozdzielczych musi być umieszczony ich schemat ideowy połączeń z opisem aparatury, wielkości nastaw aparatów i prądów znamionowych wkładek bezpiecznikowych. Schematy winny być zabezpieczone przed kurzem i wilgocią (np. przez laminowanie).

### 5.8. Ochrona od porażen, połączenia wyrównawcze

Jako ochronę dodatkową zaprojektowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S. Wszystkie projektowane tablice elektryczne winny być wyposażone w szyny ochronne PE i neutralne N z zaciskami wielokrotnymi. Zaciski N należy odizolować od konstrukcji. Przewody PE połączyć ze stykami ochronnymi gniazd wtykowych, z konstrukcjami wsporczymi złącza energetycznego i tablicy oraz z zaciskami ochronnymi opraw (w przypadku braku – z zaciskiem złączki świecznikowej). Przewód PE ma mieć izolację w kolorze żółto-zielonym natomiast N w niebieskim. Dodatkowo w budynku należy wykonać główną szynę wyrównawczą (uziemiającą) do której za pomocą bednarki FeZn25x4 i przewodu LgY6mm<sup>2</sup> należy podłączyć:

- przewody ochronne lub ochronno-neutralne
- rury instalacji sanitarnych
- metalowe brodziki, baseny, zlewy itp.
- zbrojenie konstrukcji budynku oraz metalowe elementy budynku
- kanały wentylacyjne
- korytka kablowe
- inne masy metalowe

### 5.9 Instalacja odgromowa i przepięciowa

Na dachu projektowanego budynku przedszkola jako zwody poziome niskie wykorzystać projektowane metalowe poszycie dachu oraz drut stalowy ocynkowany  $\varnothing$  8mm jako nie naprężony, na wspornikach krótkich. Na dachu przy pomocy metalowych obejm i drutu FeZn  $\varnothing$  8mm połączyć z instalacją odgromową kominy i wystające metalowe części dachu. Poszczególne arkusze blachy należy ze sobą połączyć metalicznie. Zwody odprowadzające wykonać drutem stalowym ocynkowanym  $\varnothing$  8mm. Przewody odprowadzające również wykonać drutem stalowym ocynkowanym  $\varnothing$  8mm jako nie naprężane. Zwody odprowadzające prowadzić w osłonie z rury grubościennej nie palnej (grubość ścianek 5mm) pod elewacją zewnętrzną. Zwody odprowadzające należy połączyć z projektowanym uziomem otokowym poprzez złącze kontrolne i przewód uziemiający (bednarkę FeZn25x4). Złącza kontrolne montować na wysokości 1,5m od powierzchni ziemi..

Uziom otokowy wykonać z ocynkowanej bednarki stalowej FeZn25x4 układanej w ziemi na głębokości 0,8m w odległości nie mniejszej niż 1m od obrysu budynku przedszkola. Projektowany uziom otokowy ułożyć dookoła całego budynku. Należy pamiętać aby zachować odległość bezpieczną uziomu otokowego od istniejących kabli elektrycznych (1m). Bednarkę w wykopie łączyć za pomocą spawu. Przewody uziemiające należy chronić przed korozją poprzez malowanie farbą

antykorozyjną lub lakierem asfaltowym na wysokości do 30cm nad ziemią i do głębokości 20cm w ziemi. Połączenia spawane należy zabezpieczyć przed korozją poprzez malowanie farbą antykorozyjną.

Jako ochronę od przepięć (I i II stopień) zastosowano ochronniki przeciwprzepięciowe

#### **5.9.1. Montaż wsporników dachowych**

- Trasowanie
- Wykonanie otworów do zamocowania
- Zamocowanie wsporników dachowych i ściennych
- Uszczelnienie pokrycia dachowego w miejscu montażu wsporników

#### **5.10. System przyzywowy**

Do wykonania instalacji przyzywowej w pomieszczeniu wc dla niepełnosprawnych przewidziano wykonanie systemu przyzywowego. W skład systemu przyzywowego wchodzi transformator 230/24V FLM 1000 do montażu w puszcze p/t, buczek z lampką FIM 1200 montowany nad drzwiami wejściowymi do wc, kasownik FEH 1001 montowany w pobliżu drzwi w wc, przycisk pociągowy FAP 3002 oraz przycisk FAP 2001. Załączenie instalacji przywoławczej będzie możliwe z dwóch miejsc, przyciskiem pociągowym w pobliżu sedesu oraz przyciskiem w pobliżu umywalki. Przycisk przyzywowy w pobliżu umywalki zamontować na wysokości 0,6m od powierzchni posadzki. Przycisk pociągowy zamontować na wysokości 1,8m, linka pociągowa winna mieć zakończenie na wysokości 5-10cm od powierzchni posadzki. Kasowanie alarmu przewidziano kasownikiem w pobliżu drzwi. Poszczególne urządzenia systemu przyzywowego połączyć przewodem telefonicznym YTKSY2x2x0,5mm<sup>2</sup> prowadzonym w rurze RB pod tynkiem. Dokładny sposób podłączenia systemu wg wytycznych producenta. Zasilanie wykonać z najbliższej puszkii rozgałęźnej obwodu oświetleniowego łazienki niepełnosprawnych.

#### **5.11. Demontaż**

Istniejące oprawy oświetleniowe, łączniki oświetlenia, gniazda 230V oraz rozdzielnie elektryczne należy zdemontować. Zdemontowany sprzęt należy zagospodarować zgodnie z wytycznymi Inwestora lub przeznaczyć bezpośrednio do utylizacji. Podczas prac demontażowych należy zwrócić szczególną uwagę aby nie uszkodzić instalacji elektrycznych nie podlegających pracom demontażowym.

#### **5.12. Badania i pomiary**

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu badań i pomiarów

- Sprawdzenie i pomiary przełączników sygnalizacyjnych (sprawdzenie działania wyzwalacza wzrostowego w rozłączniku DPX-I 250A)
- Badania i pomiary instalacji uziemiającej
- Sprawdzenie poprawności połączeń
- Sprawdzenie i pomiar 1-fazowego obwodu elektrycznego niskiego napięcia
- Sprawdzenie i pomiar 3-fazowego obwodu elektrycznego niskiego napięcia
- Badanie i pomiar instalacji piorunochronnej

Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów

- Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników musza być sporządzone raporty
- Badania i pomiary powinna wykonywać uprawniona osoba/pracownik laboratorium

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów musza posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy musza być zamieszczone w raporcie (protokóle) z badań i pomiarów. Wykaz instrukcji i przyrządów pomiarowych potrzebnych do wykonania badań i pomiarów winien być zamieszczony w Programie Zapewnienia Jakości.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy przedłożyć komisji protokoły z badań. Stąd też instalacje w budynku powinny być poddane szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których może stać się przyczyną. Członkowie komisji, przed przystąpieniem do oględzin i prób powinni otrzymać i zapoznać się z uaktualnioną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń cząstkowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność, celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia.

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych oraz sprzętu i osprzętu, w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,

- prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- prawidłowego umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronno-neutralnych,
- prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych warunków środowiskowych w jakich pracują,
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej

Zasady umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych istotnych informacji, o których jest mowa wyżej określone są w następujących normach:

PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa. PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.

PN-92/N-01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.

## 6.2. Oględziny instalacji elektrycznych

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa. Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości: ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi, doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących, doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych, oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych, umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków, itp., połączeń przewodów.

Podstawowe czynności, jakie powinny być wykonane podczas oględzin, a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego zakresu oględzin.

### 6.2.1. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Przed przystąpieniem do sprawdzania należy ustalić jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidywano do zastosowania oraz stwierdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

Zastosowane środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym powinny spełniać przede wszystkim: wymagania ogólne podane w normie: PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, wymagania szczegółowe podane w normie PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.

W normach tych określone są środki ochrony przed: dotykiem bezpośrednim poprzez:

- izolowanie części czynnych,
- zastosowanie urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym prądzie zadziałania nie większym niż 30 mA, jako uzupełniającego środka ochrony przed dotykiem bezpośrednim;

dotykem pośrednim przez zastosowanie:

- samoczynnego wyłączenia zasilania i połączeń wyrównawczych głównych oraz dodatkowych (miejscowych),
- urządzeń II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej,
- nie uziemionych połączeń wyrównawczych miejscowych,
- oprowadowanie o izolacji wzmocnionej.

### 6.2.2. Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi

Należy ustalić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których bądź obok których są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,

Powyższych ustaleń dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia wymagań norm

PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego

PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa

### 6.2.3. Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.

W tym przypadku należy sprawdzić:

a) prawidłowość doboru parametrów technicznych, kompatybilność i dostosowanie do warunków pracy urządzeń:

- o zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym
- o zabezpieczających przed prądem zwarciovym
- o różnicowoprądowych
- o zabezpieczających przed przepięciami,
- o do odłączenia izolacyjnego

a także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej,

b) prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających,

- c) prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych jeśli takie przewidziano w projekcie,
- d) prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość, (selektywność) działania,
- e) czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym i zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarcie oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia.

Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów, urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, o których mowa wyżej, dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia:

normy PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

- dla doboru i montażu wyposażenia elektrycznego PN-IEC 60364-5-51 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Postanowienia wspólne:

- dla aparatury łączeniowej i sterowniczej - PN-IEC 60364-5-53 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia - PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia, dla urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowym -PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym i PN-IEC 60364-4473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

#### **6.2.4. Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących**

Należy sprawdzić, czy instalacja i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:

- a) odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego jej obwodu,
- b) środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego,
- d) wynikającym z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad: odłączania izolacyjnego i łączy roboczych, wyłączania do celów konserwacji, wyłączania awaryjnego,

Wymagania dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia podane są w normach:

- PN-IEC 60364-4-46 . Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Odłączanie i łączenie
- PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

#### **6.2.5. Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.**

Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych, w jakich pracują i jakim podlegają wpływom.

Podczas oględzin należy ustalić prawidłowość doboru urządzeń i środków ochrony ze względu na:

- o konstrukcję obiektu budowlanego oraz temperaturę i wilgotność powietrza, obecność ciał obcych, wody lub innych substancji wywołujących korozję, narażenie mechaniczne,
- o promieniowanie słoneczne, wstrząsy sejsmiczne, wyładowania atmosferyczne, oddziaływanie elektromagnetyczne, elektrostatyczne lub jonizujące, przepięcia atmosferyczne i łączeniowe,
- o kontakt ludzi z potencjałem ziemi,
- o warunki ewakuacji oraz zagrożenia pożarem, wybuchem, skażeniem, kwalifikacje osób.

Cechy jakie powinny posiadać urządzenia w zależności od skodyfikowanych wpływów zewnętrznych i środowiskowych podane są w normach:

PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i

montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne,

PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk

PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

#### **6.2.6. Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych**

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych N i ochronnych PE oraz ochronno - neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno - neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory: zielono-żółty i jasno-niebieski nie zostały zastosowane do oznaczania przewodów fazowych. Oznaczenia przewodów powinny spełniać wymagania norm:

PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne . PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.

#### **6.2.7. Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.**

W tym zakresie sprawdzenie polega na stwierdzeniu, czy:

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu, obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych,
- tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na identyfikację,

umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają one na identyfikację instalacji, obwodów lub urządzeń.

Wymienionych wyżej stwierdzeń dokonuje się w oparciu o wymagania norm:

PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne,

PN-92/E-01200 Symbole graficzne stosowane w schematach,

PN- 78/E-01245 Rysunek techniczny elektryczny. Ogólne wytyczne wykonywania schematów,

PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi,

PN-89/E-05027 Kierunki ruchu elementów sterowniczych urządzeń elektrycznych,

PN-89/E-05028 Barwy wskaźników świetlnych i przycisków,

PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa,

PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa,

PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja,

PN-92/N-01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.

#### 6.2.8. Połączenie przewodów

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami, przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu, oraz czy nacisk na połączenia nie jest wywierany przez izolację, a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody. Wymagania dotyczące połączeń przewodów podane są w normach: PN-82/E-06290 Zaciski bezgwintowe rozłączalne do łączenia przewodów o przekrojach do 16mm<sup>2</sup>. PN-86/E-06291 Zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekrojach do 120 mm<sup>2</sup> w wyrobach elektroinstalacyjnych. W trakcie oględzin możliwe jest wykrycie wad, błędów montażowych i innych usterek w instalacji elektrycznej. Usterki te muszą być usunięte przed przystąpieniem do prób i pomiarów. Wykonywanie tych prób bez usunięcia usterek, mogących mieć wpływ na wynik badań jest niedopuszczalne.

## 7. Dokumentacja powykonawcza

### 7.1. Do odbioru robót elektrycznych wykonawca winien przedłożyć następujące dokumenty

- dokumentację techniczną powykonawczą opieczetowaną i poświadczoną za zgodność z wykonawstwem przez osobę uprawnioną do wykonywania robót;
- deklaracje zgodności, certyfikaty, atesty na zabudowane materiały z ich wykazem podpisanym przez uprawnionego kierownika robót;
- karty gwarancyjne , DTR-ki
- metryki urządzeń odgromowych
- oświadczenie kierownika robót w/g ustalonego wzoru
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami przepisami oraz posiadaną wiedzą techniczną.

Wykonawca winien dokonać próbnego załączenia pod napięcie urządzeń i instalacji, protokoły z pomiarów

- Badania i pomiary instalacji oświetleniowej i siłowej oraz linii kablowych do 1 kV im towarzyszących obejmują:
- Sprawdzenie ciągłości żył przewodów
- Sprawdzenie poprawności połączeń
- Sprawdzenie adresów przewodów kabelkowych z listą adresową
- Pomiar rezystancji izolacji obwodów
- Pomiar rezystancji pętli zwarcia
- Pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych
- Pomiar natężenia oświetlenia
- Badanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych
- Sprawdzenie adresów kabli z listą adresową

Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów

- Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników muszą być sporządzone raporty w ustalony w PZJ sposób
- Badania i pomiary powinna wykonać uprawniona osoba/pracownik laboratorium
- Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny.
- Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokóle) z badań i pomiarów.

## 8. Przepisy związane

- Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych. Instalacje elektryczne. Wydawnictwo "Arkady" 1990
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r.(wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie
- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi
- PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-54:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacja bezpieczeństwa
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia dołączenia izolacyjnego i łączenia
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze
- PN-IEC 60364-7-701:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę i/lub basen natryskowy
- PN-IEC 60364-7-702:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne
- PN-IEC 60364-7-703:1993 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w ogrzewacze do sauny
- PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
- PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone przestrzeniami przewodzącymi
- PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych
- PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP)

## II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

| Lp. | Wyszczególnienie   |
|-----|--|
|     | <b>I. Rozdzielnie elektryczne.</b>   |
| 1.  | Wyłącznik P-POŻ - obudowa estrodurowa 40x(2x44)x25 wys. szer. gł. na fundamencie wyposażona wg schematu zasilania  |
| 2.  | Rozdzielnia RG - rozdzielnia podtynkowa modułowa izolowana 5x24mod 1050x570x140 mm wys. szer. gł. drzwi płaskie z zamkiem wyposażona wg schematu zasilania |
| 3.  | Rozdzielnia TK - rozdzielnia podtynkowa modułowa izolowana 4x18mod drzwi płaskie z zamkiem wyposażona wg schematu zasilania                                |
| 4.  | Rozdzielnia TP1 - rozdzielnia podtynkowa modułowa izolowana 4x18mod drzwi płaskie z zamkiem wyposażona wg schematu zasilania                               |
| 5.  | Rozdzielnia TP2 - rozdzielnia podtynkowa modułowa izolowana 4x18mod drzwi płaskie z zamkiem wyposażona wg schematu zasilania                               |
| 6.  | Rozdzielnia TKT - rozdzielnia natynkowa modułowa izolowana 2x18mod IP65 wyposażona wg schematu zasilania   |
|     | <b>II. WLZ-y zasilające tablice rozdzielcze</b>  |
| 7.  | Rura karbowana dwuścienna fi 75  |
| 8.  | Rura RB 63 (kpl. ze złączkami, uchwytami z kołkiem)  |
| 9.  | Rura RB 32 (kpl. ze złączkami, uchwytami z kołkiem)  |
| 10. | Rura RB 22 (kpl. ze złączkami, uchwytami z kołkiem)  |
| 11. | Kabel YKY4x50 mm <sup>2</sup>  |
| 12. | Kabel YKY35 mm <sup>2</sup>  |
| 13. | Kabel YKY16 mm <sup>2</sup>  |
| 14. | Przewód YDYżo3x4,0mm <sup>2</sup>  |
| 15. | Przewód YLYżo5x25mm <sup>2</sup>   |
| 16. | Przewód YLYżo5x10mm <sup>2</sup>   |
| 17. | Końcówka kablowa Cu50  |
| 18. | Końcówka kablowa Cu35  |
| 19. | Końcówka kablowa Cu25  |
| 20. | Końcówka kablowa Cu16  |
| 21. | Końcówka kablowa Cu10  |
|     | <b>III. Instalacja oświetleniowa, gniazd wtykowych, zasilanie odbiorów wentylacyjnych, odbiory pożarowe</b>  |
| 22. | Przycisk wyzwalacza wyłącznika głównego w obudowie z szybką i opisem   |
| 23. | Centrala oddymiania CO1 – 1 linia, 1 grupa 16A   |
| 24. | Centrala oddymiania CO2 – 2 linie, 2 grupy 16A   |
| 25. | Centrala zasysania –(system: czujka, zasilacz rurka zasysającą)  |
| 26. | Optyczna czujka dymu   |
| 27. | Ręczny przycisk oddymiający  |
| 28. | A - OPRAWA TYPU DOWNLIGHT LED NO 2200LM PLX 34 840 20W - szczegółowy opis oprawy wg specyfikacji   |
| 29. | B1 - OPRAWA NASTROPOWA LED 2600LM OPAL E 840 18W - szczegółowy opis oprawy wg specyfikacji   |
| 30. | B2 - OPRAWA NASTROPOWA LED 4400LM OPAL E 840 32W - szczegółowy opis oprawy wg specyfikacji   |
| 31. | C1 - OPRAWA NASTROPOWA LED 2600LM PC OPAL E IP65 840/ L-1200 18W - szczegółowy opis oprawy wg specyfikacji   |
| 32. | C2 - OPRAWA NASTROPOWA LED 8800LM PC OPAL E IP65 840 / L-1200 62W - szczegółowy opis oprawy wg specyfikacji  |
| 33. | D - OPRAWA NASTROPOWA LED 3800LM PLX E IP44 840 43W - szczegółowy opis oprawy wg specyfikacji  |
| 34. | E - OPRAWA NAD LUSTRO LED 1300LM PLX E IP44 840 / L-600 11W - szczegółowy opis oprawy wg specyfikacji  |

|     |  |
|-----|--|
| 35. | Z - OPRAWA ILUMINACYJNA ZEWNĘTRZNA LED 2X2,4W 24°/3000K E IP65 7W - szczegółowy opis oprawy wg specyfikacji                |
| 36. | AW1 - OPRAWA AWARYJNA LED/3,2W/2H/AT - szczegółowy opis oprawy wg specyfikacji   |
| 37. | AW3 - OPRAWA AWARYJNA NATYNKOWA LED 3W OPTYKA DO STREFY OTWARTEJ 2H AT - szczegółowy opis oprawy wg specyfikacji           |
| 38. | AW4 - OPRAWA AWARYJNA NATYNKOWA LED 3W OPTYKA DO KORYTARZY 2H AT - szczegółowy opis oprawy wg specyfikacji                 |
| 39. | AWZ - OPRAWA AWARYJNO-SIECIOWA 1500LM LED SHM E IP65 2H AT 840 / TERMOSTAT - szczegółowy opis oprawy wg specyfikacji       |
| 40. | EW - OPRAWA OPRAWA AWARYJNA 1,2W/2H/SE/AT - szczegółowy opis oprawy wg specyfikacji  |
| 41. | OPRAWA KANAŁOWA LED 10W IP65   |
| 42. | puszka instalacyjna fi 60mm pojedyncza   |
| 43. | puszka instalacyjna fi 60mm potrójna   |
| 44. | puszka instalacyjna fi 80mm, rozgałęźna  |
| 45. | Puszka bryzgoszczelna N/T  |
| 46. | Łącznik 1-biegunowy P/T  |
| 47. | Łącznik 1-biegunowy P/T IP44   |
| 48. | Łącznik 1-biegunowy N/T IP44   |
| 49. | Łącznik świecznikowy P/T   |
| 50. | Łącznik świecznikowy P/T IP44  |
| 51. | Łącznik świecznikowy N/T IP44  |
| 52. | Łącznik schodowy P/T   |
| 53. | Łącznik schodowy P/T IP44  |
| 54. | Łącznik schodowy N/T IP44  |
| 55. | Łącznik krzyżowy P/T   |
| 56. | Łącznik krzyżowy P/T IP44  |
| 57. | OS - WYŁĄCZNIK OŚWIETLENIA 0/1 P/T, POKRĘTŁO Z PIÓRKIEM I PODŚWIETLENIE LED PUSZKA P/T                                     |
| 58. | Sufitowy czujnik ruchu   |
| 59. | System przyzywowy dla niepełnosprawnych:<br>Transformator<br>Buczek z lampką<br>Kasownik<br>Przycisk<br>Przycisk pociągowy |
| 60. | Gniazdo pojedyncze 230V P/T  |
| 61. | Gniazdo pojedyncze 230V P/T IP44   |
| 62. | Gniazdo pojedyncze 230V N/T IP44   |
| 63. | Gniazdo podwójne 230V P/T  |
| 64. | Gniazdo podwójne 230V P/T IP44   |
| 65. | Gniazdo podwójne 230V N/T IP44   |
| 66. | Gniazdo podwójne 230V P/T z przesłonami torów prądowych  |
| 67. | Gniazdo pojedyncze 230V P/T IP44 z osłonami torów prądowych  |
| 68. | 3xgniazdo pojedyncze DATA P/T we wspólnej ramce  |
| 69. | Rura RB18 (komplet ze złączkami, uchwyty i kołkami rozporowymi)  |
| 70. | Rura RB22 (komplet ze złączkami, uchwyty i kołkami rozporowymi)  |
| 71. | Rura RB28 (komplet ze złączkami, uchwyty i kołkami rozporowymi)  |
| 72. | Rura RB37 (komplet ze złączkami, uchwyty i kołkami rozporowymi)  |
| 73. | Rura RB47 (komplet ze złączkami, uchwyty i kołkami rozporowymi)  |
| 74. | Przewód HLGs3x2,5  |
| 75. | Przewód HLGs3x1,5  |

|      |   |
|------|---|
| 76.  | YnTKSY 3x2x0,8  |
| 77.  | YnTKSY 1x2x0,8  |
| 78.  | Uchwyty do mocowania przewodu o odporności ogniowej 180min  |
| 79.  | Przewód YDY2x1,0mm <sup>2</sup>   |
| 80.  | Przewód YDYżo3x1,0mm <sup>2</sup>   |
| 81.  | Przewód YDYżo4x1,0mm <sup>2</sup>   |
| 82.  | Przewód YDY2x1,5mm <sup>2</sup>   |
| 83.  | Przewód YDYżo3x1,5mm <sup>2</sup>   |
| 84.  | Przewód YDYżo4x1,5mm <sup>2</sup>   |
| 85.  | Przewód YDYżo3x2,5mm <sup>2</sup>   |
| 86.  | Przewód YDYżo5x4,0mm <sup>2</sup>   |
| 87.  | Przewód YLYżo5x6,0mm <sup>2</sup>   |
| 88.  | Kabel YKYżo3x4,0mm <sup>2</sup>   |
| 89.  | Kabel YKYżo5x16,0mm <sup>2</sup>  |
| 90.  | YTKSY3x2x0,5mm <sup>2</sup>   |
| 91.  | Końcówka kablowa Cu16   |
| 92.  | <b>IV. Instalacja odgromowa, uziom otokowy, połączenia wyrównawcze</b>  |
| 93.  | Drut FeZn Ø 8mm   |
| 94.  | Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x4   |
| 95.  | Złącza krzyżowe   |
| 96.  | Złącza rynnowe  |
| 97.  | Uchwyt do blachy  |
| 98.  | Uchwyt do mocowania wywiewek na dachu   |
| 99.  | Rura grubościenna niepalna (5mm grubość ścianki) do prowadzenia zwodów odprowadzających pod elewacją  |
| 100. | Studzienka probiercza do montażu złącz kontrolnych  |
| 101. | Złącze kontrolne  |
| 102. | Maszt odgromowy – wolnostojący na podstawie pojedynczej h=2,4m  |
| 103. | Maszt odgromowy – wolnostojący na podstawie pojedynczej h=2,0m  |
| 104. | Maszt odgromowy – wolnostojący na podstawie pojedynczej h=1,5m  |
| 105. | Przewód LgYżo1x25mm <sup>2</sup>  |
| 106. | Przewód LgYżo1x16mm <sup>2</sup>  |
| 107. | Przewód DYżo1x6mm <sup>2</sup>  |
| 108. | Główna szyna wyrównania potencjałów   |
| 109. | Szyna miejscowego wyrównania potencjału (komplet z puszką p/t)  |
| 110. | Obejma stalowa do mocowania na rurach   |
| 111. | Końcówka kablowa Cu25   |
| 112. | Końcówka kablowa Cu16   |
| 113. | uziom pionowy miedziowany<br>pręt ¾", l = 1,5m, - szt. 6 (9m)<br>złączka ¾", - szt. 6<br>głowica pogrążająca ¾", - szt. 1<br>grot stalowy - szt. 1<br>nakrętka montażowa - szt. 1 |

### III. UWAGI KOŃCOWE

Zawarte powyżej dyspozycje materiałowe są obowiązujące bezwzględnie. Każda potencjalna ich zmiana wymaga zgody autora projektu.