

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

INWESTOR	Gmina Lelis, Szkolna 39, 07-402 Lelis			Egzemplarz nr. <b>1</b>
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	<b>BUDYNEK ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W GIBAŁCE</b>			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	<b>GIBAŁKA, woj. MAZOWIECKIE, dz. nr. 24, Gibałka, 07-402 Lelis</b> Kategoria obiektu budowlanego : IX – budynki kultury, nauki i oświaty, jak: teatry, opery, kina, muzea, galerie sztuki, biblioteki, archiwa, domy kultury, budynki szkolne i przedszkolne, żłobki, kluby dziecięce, internaty, bursy i domy studenckie, laboratoria i placówki badawcze, stacje meteorologiczne i hydrologiczne, obserwatoria, budynki ogrodów zoologicznych i botanicznych			
ADRES INWESTYCJI	Nazwa jednostki ewidencyjnej: GIBAŁKA Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 0007 GIBAŁKA 141506_2 Numer działek ewidencyjnych: 24			
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Michał Ogonowski	uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr upr. <b>MAZ/0150/PWBE/17</b>	<b>BRANŻA ELEKTRYCZNA</b>	

MARZEC, 2025r.

**SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:**

1.CZĘŚĆ OGÓLNA		
1.1.	Przedmiot ST	3
1.2.	Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień	3
1.3.	Zakres robót objętych ST	3
1.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót	3
1.5.	Przekazanie terenu budowy	3
1.6.	Dokumentacja robót montażowych	3
SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE		
2.	Wymagania dotyczące materiałów	3
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania	3
2.2.	Rodzaje materiałów	3
2.2.1.	Kable i przewody	4
2.2.2.	Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów	4
2.2.3.	Systemy mocujące przewody, kable i osprzęt	4
2.2.4.	Osprzęt instalacyjny	4
2.2.5.	Osprzęt oświetleniowy	4
2.2.6.	Osprzęt odgromowy	5
2.2.7.	Osprzęt modułowy, rozdzielnice	5
2.3.	Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych	5
2.4.	Warunki przechowywania materiałów	5
3.	Wymagania dotyczące sprzętu, maszyn i narzędzi	5
4.	Wymagania dotyczące transportu	5
4.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu	5
4.2.	Transport materiałów	5
5.	Wymagania dotyczące wykonywania robót	5
5.1.	Ogólne zasady wykonywania robót	5
5.2.	Montaż i układanie przewodów instalacji elektrycznej	5
5.3.	Montaż opraw oświetleniowych, osprzętu, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej	5
5.4.	Instalacja przeciwporażeniowa	6
5.5.	Montaż tablic rozdzielczych	6
5.6.	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu	6
5.7.	Montaż instalacji odgromowej	6
5.8.	Montaż uziemień	6
5.9	Montaż instalacji przyzywowej	6
6.	Kontrola jakości robót	6
6.1	Zasady kontroli jakości robót	6
6.2	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami	7
7.	Zasady dotyczące obmiaru i przedmiaru robót	7
7.1.	Zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej	7
8.	Odbiór robót	7
8.1.	Ogólne zasady odbioru robót	7
9.	Podstawa rozliczenia robót	7
9.1.	Ogólne zasady rozliczenia robót	7
10.	Dokumenty odniesienia	7
10.1.	Normy	7
10.2.	Ustawy	9
10.3.	Rozporządzenia	9
10.4.	Inne dokumenty i instrukcje	9

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży elektrycznej związanych z realizacją zadania: **PBUDYNEK ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W GIBAŁCE** Inwestycja zlokalizowana w msc. GIBAŁKA, woj. MAZOWIECKIE, dz. nr 24. Specyfikacja Techniczna ST stosowana jest jako dokument przetargowy przy zleceniu oraz realizacji robót branży elektrycznej ww. zadania.

### 1.2. Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień CPV

**45310000-3** Roboty instalacyjne elektryczne, **45311000-0** Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych, **45312000-7** Instalowanie systemów alarmowych i anten, **45314000-1** Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych, **45316000-5** Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych, **45317000-2** Inne instalacje elektryczne

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) dotyczy zasad wykonywania i odbioru robót branży elektrycznej związanych z:

- montażem kabli i przewodów elektrycznych,
- montażem wewnętrznej linii zasilającej,
- montażem instalacji oświetlenia wewnętrznego, awaryjnego,
- montażem instalacji gniazd wtykowych, urządzeń technologicznych, odbiorników indywidualnych.
- montażem instalacji przeciwprzepięciowej,
- montażem instalacji przeciwporażeniowej, połączeń wyrównawczych
- montażem tablic rozdzielczych,
- montażem odgromowej
- instalacji przyzywowej
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej.

### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Wszystkie prace w zakresie wykonania instalacji branży elektrycznej powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie świadectwa kwalifikacji pod nadzorem technicznym osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.

### 1.5. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekazuje wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami, dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną STWiOR.

### 1.6. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt wykonawczy
  - specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót STWiOR
  - dziennik budowy
  - dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów.
- Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla przedmiotu zamówienia.

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania

Wszelkie nazwy materiałów przywołane w specyfikacji technicznej i dokumentacji projektowej dla których podano typ i producenta służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania robót. Dopuszcza się rozwiązania w oparciu o materiały innych producentów pod warunkiem:

spełniania tych samych właściwości technicznych,  
przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji Inwestora).

Do wykonania i montażu instalacji elektrycznej, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w budowanym obiekcie należy stosować materiały wprowadzone do obrotu posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,  
wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne, oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami, wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

## 2.2. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych).

### 2.2.1. Kable i przewody

Do wykonania instalacji elektrycznej należy stosować przewody i kable:

-jednożyłowe o izolacji polwinilowej LgY 450/750V

-przewody do układania na stałe HDHp-J, BiTinstal H(p) lub N2XH-J o klasie reakcji na ogień B2ca lub równoważnej

-kable w izolacji i powłoce PVC YKY, YAKY 1kV o klasie reakcji na ogień B2ca lub równoważnej

-przewody instalacji strukturalnej, monitoringu BiTlan U/UTP 4x2x23AWG kat.6

Jako materiały przewodzące stosować miedź, liczba żył: 1, 3, 4, 5.

Przewody instalacyjne należy stosować do układania na stałe, w osłonach lub bez, układanych w korytach kablowych, systemach szyn nośnych i rurach elektroinstalacyjnych, ziemi.

### 2.2.2. Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów.

Do rozprowadzenia przewodów należy stosować:

-Rury oraz peszle elektroinstalacyjne z materiałów samogasnących o minimalnej wytrzymałości 320N wraz z osprzętem (łącniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych (dopuszcza się uchwyty metalowe).

Dobór średnicy rur oraz peszli elektroinstalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane, jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od  $\varnothing$  16 do  $\varnothing$  63 mm natomiast średnice typowych rur karbowanych: od  $\varnothing$  16 do  $\varnothing$  110 mm.

-Koryta kablowe z tworzyw sztucznych. Dobór wymiarów koryta w zależności od ilości oraz przekroju poprzecznego kabli i przewodów układanych w korytach,

-Szyny nośne metalowe. Dobór wymiarów szyn w zależności od ilości oraz przekroju poprzecznego kabli i przewodów układanych w systemach szyn.

### 2.2.3. Systemy mocujące przewody, kable i osprzęt

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów – klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. opaski zaciskowe lub uchwyty kablowe przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (dopuszcza się uchwyty metalowe).

Uchwyty do rur instalacyjnych – wykonane z tworzyw sztucznych (dopuszcza się uchwyty metalowe) w rozmiarze takim jak stosowane rury elektroinstalacyjne – mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (uchwyty otwarte lub zamykane).

Koryta kablowe wykonane z tworzyw sztucznych mocowane bezpośrednio do ścian budynku.

Szyny nośne metalowe mocowane na wspornikach/wieszakach.

### 2.2.4. Osprzęt instalacyjny

Łączniki ogólnego przeznaczenia w wykonaniu podtynkowym przygotowane do instalowania w puszkach elektroinstalacyjnych. Zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju  $1,5 \div 2,5 \text{ mm}^2$ . Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne:

– napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz,

– prąd znamionowy: do 10 A, 16 A

– stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

Gniazda w wykonaniu podtynkowym 1-fazowe powinny być wyposażone w styk ochronny do instalowania w puszkach elektroinstalacyjnych.

Zaciski do połączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju od  $1,5 \div 6,0 \text{ mm}^2$  w zależności od zainstalowanej mocy i rodzaju gniazda wtykowego.

Obudowy gniazd należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne gniazd:

– napięcie znamionowe: 250V lub 250V/400V; 50 Hz,

– prąd znamionowy: 16A dla gniazd 1-fazowych,

– stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

Puszki elektroinstalacyjne podtynkowe standardowe fi 60 łączące, przelotowe, odgałęźne. Wykonane z materiałów niepalnych lub trudno zapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu –występują puszki podłogowe – dwu- trzy- lub czterowejściowa dla przewodów o przekroju żyły do  $6 \text{ mm}^2$ .

Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu powinien posiadać stopień ochrony min. IP 55. Jako przeciwpowozarowy wyłącznik prądu zastosować wyłącznik w obudowie czerwonej natynkowej z odpowiednim oznaczeniem.

### 2.2.5. Osprzęt oświetleniowy

Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać na podstawie dokumentacji technicznej zgodnie z projektem oświetlenia. Montować oprawy oświetleniowe w I bądź II klasie ochronności przeciwporażeniowej. Wypusty sufitowe i ściennie powinny być przystosowane do instalowania opraw oświetleniowych, przy czym przekrój przewodów ułożonych na stałe nie może być mniejszy od  $1,5 \text{ mm}^2$  a napięcie izolacji nie może być mniejsze od 750 V. Wewnątrz budynku montować oprawy oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego ze źródłem światła w technologii LED. Barwa światła oświetlenia podstawowego 4000K kolor obudowy biały. Stosować oprawy zgodnie z projektem wykonawczym oraz obliczeniami fotometrycznymi stanowiącymi załącznik do projektu. Wszystkie oprawy akumulatorowe powinny być z funkcją autotestu. Wartość natężenia oświetlenia w żadnym punkcie drogi ewakuacyjnej nie może być mniejsze niż 5lx. Oprawy awaryjne o czasie podtrzymania min. 1h. Oświetlenie awaryjne nie może pojawić się w czasie dłuższym niż 2s po zaniku oświetlenia podstawowego.

### 2.2.6. Osprzęt odgromowy

Do wykonania instalacji odgromowej zewnętrznej należy stosować takie materiały jak:

- drut odgromowy aluminiowy Al średnica nie mniejsza niż  $\varnothing 8\text{mm}$  (zwody poziome, przewody odprowadzające)
- płaskownik stalowy ocynkowany FeZn 30x4
- uziom pionowy ocynkowany średnica nie mniejsza niż  $\varnothing 17,2\text{mm}$

Elementy osprzętu odgromowego łączyć ze sobą za pomocą złącz śrubowych, złącz krzyżowych bądź przez spawanie. Miejsca spawu powinny być oczyszczone i zabezpieczone antykorozyjnie.

Zwody instalacji odgromowej mocować na uchwytych dystansowych.

Wszystkie elementy odgromowe winny być zgodne z normą PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa część 3.

W celu ochrony przed przepięciami instalację wyposażać w ogranicznik przepięć klasy B+C.

### 2.2.7. Osprzęt modułowy, rozdzielnica główna, tablice rozdzielcze.

Należy stosować tablice rozdzielcze uwzględniając ilość obwodów zasilających, prądy znamionowe urządzeń i odbiorników, sposób zasilania oraz warunki środowiskowe panujące wewnątrz budynku. Należy stosować obudowy metalowe, z tworzyw sztucznych węgłowe. Rozdzielnica i Tablice winny być mocowana do podłoża przy użyciu kołków kotwiących lub rozporowych. W przypadku nie stabilnego podłoża, należy wykonać odpowiedni stelaż. Wyposażenie tablic w aparaturę zabezpieczającą modułową określa projekt techniczny.

### 2.3. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej ST,
  - są właściwie oznakowane i opakowane,
  - producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania.
- Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

### 2.4. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm. Kable i przewody należy przechowywać na bębnach lub w krążkach.

Pozostały sprzęt, osprzęt i oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

## 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Prace można wykonywać dowolnym sprzętem przeznaczonym do wykonania zamierzonych prac zgodnie z zasadami praktyki budowlanej. Sprzęt musi być sprawny i posiadać niezbędne badania zapewniające bezpieczne wykonanie prac.

## 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Sposób transportu powinien być zgodny z wymaganiami producenta. Elementy powinny być przewożone krytymi środkami transportu w oryginalnych opakowaniach fabrycznych.

### 4.2. Transport materiałów

Podczas transportu materiałów należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

## 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Roboty wykonywać zgodnie z projektem, wymaganiami STWiOR oraz poleceniami inspektora nadzoru.

### 5.2. Montaż i układanie przewodów instalacji elektrycznych

Zakres robót obejmuje:

- wyznaczenie miejsca zainstalowania osprzętu, trasowanie linii przebiegu instalacji.
- Trasa instalacji powinna być przejrzysta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych z uwzględnieniem konstrukcji budynku tak aby zapewnić bezkolizyjność z pozostałymi instalacjami.
- roboty przygotowawcze: wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłogach. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach bądź rurach osłonowych.
  - osadzenie kołków plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników oraz wieszaków
  - montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów

### 5.3. Montaż opraw oświetleniowych, osprzętu, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej

Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń.

Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Typy opraw, trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematem projektu technicznego.

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych. Mocowanie gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda. Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd wtykowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny

do prawego bieguna. Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej. Zestawy gniazd dedykowanych DATA muszą być zabezpieczone specjalnym kluczem.

Typy opraw, gniazd i łączników, trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematem projektu budowlanego.

#### **5.4. Instalacja przeciwporażeniowa**

Tablice elektryczne powinny być wyposażone w szynę ochronną PE i neutralną N z zaciskami wielokrotnymi. Przewód ochronny połączyć ze stykiem ochronnym gniazd PE oraz zaciskiem ochronnym opraw. Przewód ochronny PE ma mieć izolację w kolorze żółto zielonym, przewód neutralny N niebieski. Szyny ochronne PE połączyć ze złączem kontrolnym uziemienia ochronnego linką LgY 35mm. Ochronę podstawową przed porażeniem stanowią mają izolowane części czynne oraz obudowy części czynnych. Dodatkową ochronę przed dotykiem pośrednim stanowią będzie samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S. Stosować w obwodach odbiorczych wyłączniki nadmiarowo-prądowe o charakterystyce B oraz wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30mA.

W przypadku wykonania instalacji wodociągowej, c.o. rurami metalowymi instalację należy uziemić. Wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać  $R \leq 10 \Omega$ .

#### **5.5. Montaż tablic rozdzielczych**

Tablice rozdzielcze z aparaturą zabezpieczającą modułową należy zamontować do podłoża przy użyciu kołków kotwiących lub rozporowych. W przypadku nie stabilnego podłoża, należy wykonać odpowiedni stelaż. Tablice rozdzielcze montować w miejscu zapewniającym łatwy dostęp w celu konserwacji oraz obsługi. Tablice powinny być zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.

Tablice wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną.

#### **5.6. Przeciwpozarowy wyłącznik prądu**

Główny wyłącznik prądu zamontowany w rozdzielnicy głównej RG zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Przeciwpozarowy wyłącznik prądu wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną.

#### **5.7. Montaż instalacji odgromowej**

Sztuczne zwody odgromowe należy instalować na stałe przy użyciu wsporników dystansowych montowanych w odległości od siebie nie większej niż 1 m. Wymiary drutu odgromowego powinny być zgodne z normą PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa część 3 (tj.  $\varnothing 8$  mm).

Druty przeznaczone na zwody należy przed montażem wyprostować za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego. Zwody poziome należy instalować, w odległości 10 cm od powierzchni dachu. Pokrycie dachu blachą o grubości min 0,5 mm należy traktować także jako zwody poziome. Do połączeń drutu między sobą stosować złącza krzyżowe, łączone min. 2 śrubami M8.

Połączenia z elementami typu rynny łączyć za pomocą odpowiednich do tego przeznaczonych złączy. Elementy dachu (kominy wentylatory) zabezpieczyć zwodami pionowymi. Jako zwody pionowe stosować iglice. Iglice montować w sposób trwały i stabilny do powierzchni dachu.

Przewody odprowadzające powinny być prowadzone po najkrótszej trasie pomiędzy zwodem, a przewodem uziemiającym uziomów pionowych. Przewody odprowadzające powinny być układane na zewnętrznych ścianach budynku w specjalnych rurach przeznaczonych do systemów odgromowych. Jako przewody odprowadzające stosować drut Al o średnicy 8mm. Odległości pomiędzy wspornikami nie mogą być większe niż 1,5 m. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomem należy wykonać za pomocą zacisków złącz kontrolnych w izolowanych obudowach naściennych usytuowanych pomiędzy przewodem odprowadzającym a uziemiającym. Zaciski probiercze powinny mieć co najmniej 2 śruby M10. Złącza kontrolne umieszczać i osłaniać w taki sposób, aby były łatwo dostępne na potrzeby okresowej konserwacji oraz podczas pomiaru rezystancji uziemienia. Zaleca się aby złącza kontrolne usytuowane były na wysokości od 0,3 do 1,8 m nad ziemią. Połączenia przewodów uziemiających z uziomami pionowymi należy wykonywać za pomocą połączeń śrubowych. Jako przewody uziemiające zastosować płaskownik FeZn 30x4. W celu ochrony przed przepięciami instalacja wyposażona jest w system ograniczników przepięć - B+C.

#### **5.8 Montaż uziemień**

Uziomy należy wykonywać jako uziomy sztuczne poziome wykonane płaskownikiem ocynkowany FeZn 30x4 w płycie fundamentowej budynku. W przypadku nie uzyskania odpowiedniej wartości rezystancji uziemienia zastosować uziomy pionowe ocynkowane o średnicy 17,2 mm. Elementy uziomu pionowego/poziomego łączyć za pomocą złącz śrubowych, złącz krzyżowych bądź przez spawanie. Miejsca spawu powinny być oczyszczone i zabezpieczone antykorozyjnie. Wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać  $R \leq 10 \Omega$ .

#### **5.9. Montaż instalacji przyzywowej**

W pomieszczeniu sanitarnym przeznaczonym dla osób niepełnosprawnych należy wykonać instalację przyzywową zgodnie z projektem technicznym. Montaż należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta systemu.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,
- stanu listew kablowych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów
- stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej
- poprawności wykonania oraz montażu urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,
- pomiarach parametrów wykonanej instalacji elektrycznej.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami obowiązujących przepisów i norm.

## **6.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami**

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

### **7.1. Zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej**

Obmiaru robót dokonuje się przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji projektowej i tak:

- dla osprzętu montażowego przewodów i kabli: m, szt., kpl.,
- dla kabli i przewodów: m,
- dla osprzętu instalacyjnego: szt., kpl.,
- dla opraw oświetleniowych: szt., kpl.,
- dla tablic rozdzielczych i aparatury zabezpieczeniowej: szt., kpl.,
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.
- dla uziomu: szt., m.,
- dla instalacji odgromowej: szt., kpl.,m.
- dla instalacji strukturalnej: szt., kpl.,m.
- dla instalacji monitoringu: szt., kpl.,m.
- dla instalacji nagłośnienia: szt., kpl.,m.
- dla instalacji multimedialnej: szt., kpl.,m.
- dla instalacji sygnalizacji włamań: szt., kpl.,m.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót .**

Odbiór robót następuje po stwierdzeniu zgodności wykonania ich z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną ST i poleceniami inspektora nadzoru. Protokół odbioru powinien zawierać ocenę wyników badań, wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości ich usunięcia oraz stwierdzenie zgodności lub niezgodności z zamówieniem. Podstawę odbioru tych robót stanowią:

- dziennik budowy,
- dokumentacja powykonawcza,
- zaświadczenia o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę, atesty, certyfikaty,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów,
- pozytywne wyniki badań i pomiarów parametrów wykonanej instalacji elektrycznej.

## **9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT**

### **9.1. Ogólne zasady rozliczenia robót**

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu komisijnego odbioru.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót ustalona w umowie pomiędzy zamawiającym a wykonawcą robót.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1. Normy**

PN-IEC 60364-1:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

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 60364-4-46:1999

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 ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne.

Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-5-51:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-52:2002

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-53:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-54:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-5-559:2003

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

PN-IEC 60364-5-56:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-6-61:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-IEC 60364-7-701:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.

PN-IEC 60364-7-702:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne.

PN-IEC 60364-7-702:1999/Ap1:2002

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne.

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 60364-7-705:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodnich.

PN-IEC 60898:2000

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych.

PN-EN 50146:2002 (U)

Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.

PN-EN 60445:2002

Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.

PN-EN 60446:2004

Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.

PN-EN 60529:2003

Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

PN-EN 60664-1:2003 (U)

Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1:

Zasady, wymagania i badania.

PN-EN 60670-1:2005 (U)

Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego.

Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 60799:2004

Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.

PN-EN 60898-1:2003 (U)

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 60898-1:2003/A1:2005 (U)

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).

PN-EN 60898-1:2003/AC:2005 (U)

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 61008-1:2005 (U)

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1:

Postanowienia ogólne.

PN-EN 61009-1:2005 (U)

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1:

Postanowienia ogólne.

PN-E-04700:1998



Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

PN-E-04700:1998/Az1:2000

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).

PN-E-93207:1998

Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm<sup>2</sup>. Wymagania i badania.

PN-E-93207:1998/Az1:1999

Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm<sup>2</sup>. Wymagania i badania (Zmiana Az1).

PN-E-93210:1998

Sprzęt elektroinstalacyjny. Automaty schodowe na znamionowe napięcie robocze 220 V i 230 V i prądy znamionowe do 25 A. Wymagania i badania.

PN-90/E-05029

Kod do oznaczania barw.

## **10.2. Ustawy**

– Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).

– Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

## **10.3. Rozporządzenia**

– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).

– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).

– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).

– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

## **10.4. Inne dokumenty i instrukcje**

– Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.

– Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.

– Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.

– Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne.

Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja – 2005 r.

– Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.