

Lipiec 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>	Str. -1-
-------------	---	----------

## Spis treści

<b>1 CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>2</b>
1.1 NAZWA NADANA ZAMÓWIENIU.....	2
1.2 PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT.....	2
1.3 INFORMACJE O TERENIE BUDOWY.....	3
1.4 NAZWY I KODY ROBÓT BUDOWLANYCH W ZAKRESIE OBJĘTYM PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA.....	4
1.5 OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	4
<b>2 WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.....</b>	<b>4</b>
<b>3 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO ROBÓT BUDOW- LANYCH.....</b>	<b>5</b>
<b>4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.....</b>	<b>5</b>
<b>5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.....</b>	<b>5</b>
<b>6 KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH.....</b>	<b>20</b>
<b>7 ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH.....</b>	<b>22</b>
<b>8 DOKUMENTY ODNIESIENIA.....</b>	<b>22</b>

Lipiec 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>	Str. -2-
-------------	---	----------

## **1 Część ogólna**

### **1.1 Nazwa nadana zamówieniu**

„Projekt budowy dziesięciu budynków mieszkalnych jednorodzinnych wraz z urządzeniami budowlanymi”

### **1.2 Przedmiot i zakres robót.**

Zakres robót znajdujących się w specyfikacji obejmuje wszystkie czynności mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych.

Zakres prac obejmuje m. in.:

- Budowa linii kablowych doziemnych
- Posadowienie szaf kablowych
- Wykuwanie bruzd pod przewody
- Układanie kabli oraz przewodów w korytach, rurach oraz bruzdach ściennych
- Układanie kabli oraz przewodów instalacji strukturalnej
- Zaprawianie bruzd
- Montaż tablic elektrycznych
- Montaż osprzętu elektrycznego
- Montaż instalacji uziomowej
- Wykonanie pomiarów elektrycznych

Niniejsza specyfikacja obejmuje ustalenia związane z wykonaniem instalacji elektrycznych i obejmuje:

- Wymagania dotyczące właściwości wykorzystywanych wyrobów, sposobu ich przechowywania, transportu i składowania,
- Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn,
- Wymagania dotyczące środków transportu,
- Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych,
- Wymagania związane z nadzorem i odbiorem robót.

Lipiec 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>	Str. -3-
-------------	---	----------

### **1.3 Informacje o terenie budowy**

#### Organizacja robót budowlanych

Zaleca się wykonawcy przeprowadzenie wizji lokalnej oraz :

- Przed przystąpieniem do prac zaleca się zapoznanie się z miejscami, w których będą wykonywane prace i zbadanie ich dostępności;
- Zapoznać się z ogólnymi warunkami realizacji robót, a w szczególności z położeniem i wymiarami terenu, warunkami utrzymania sprzętu, etc.

#### Zabezpieczanie interesów osób trzecich

Wykonawca musi zadbać, aby podczas wykonywanych prac nie doszło do naruszenia interesów osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

#### Ochrona środowiska

Wykonawca musi podejmować wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. Podczas wykonywania robót budowlanych wykonawca bezwzględnie musi unikać szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczania powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników.

#### Warunki bezpieczeństwa pracy

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zabezpieczenie własnego mienia oraz za wykonanie wszelkich niezbędnych zabezpieczeń związanych z prowadzonymi pracami budowlanymi. Ponadto wykonawca musi się bezwzględnie stosować do postanowień Instrukcji Bezpieczeństwa oraz wszelkich poleceń Kierownika Budowy związanych z bezpieczeństwem na terenie budowy.

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji przedmiotu prac budowlanych zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz do przestrzegania zapisów wytycznych technicznych odpowiadających zakresowi zlecenia oraz aktów prawnych obowiązujących w okresie trwania prac, w tym w szczególności Polskich Norm. W szczególności wykonawca jest zobowiązany wykluczyć pracę personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

#### Zaplecze dla potrzeb wykonawcy

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z organizacją zaplecza dla własnych potrzeb oraz zapewnia na własny koszt wszelkie środki mające na celu prawidłowe i pełne zabezpieczenie wykonanych przez siebie robót.

Lipiec 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>	Str. -4-
-------------	---	----------

### Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

## **1.4 Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia**

CPV 45311200-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

CPV 45311100-1 – Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

CPV 45310000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

## **1.5 Określenia podstawowe**

Wszystkie określenia, nazwy, które znalazły się w tej specyfikacji są zgodne albo równoważne z Polskimi Normami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., albo z określeniami ujętymi w odpowiednich przepisach podanych w punkcie 10 specyfikacji. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

## **2 Właściwości wyrobów budowlanych**

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

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- posiada deklaracje zgodności CE - dokument wystawiony przez producenta i potwierdzający zgodność wyrobu z wymaganiami zasadniczymi oraz spełnienie innych wymagań rozporządzenia (rozporządzeń).
- oznakował wyroby znakiem CE.

Przed zabudowaniem materiałów na budowie Wykonawca przedstawi wszelkie wymagane dokumenty dla udowodnienia powyższego. Wszystkie materiały, które nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację (np. materiały, które były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta i zmieniły się ich własności) będą uznawane za materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Lipiec 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>	Str. -5-
-------------	---	----------

### **3 Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych**

Sprzęt i narzędzia, które będą wykorzystywane do wykonania prac objętych tą specyfikacją muszą być sprawne, regularnie konserwowane i poddawane okresowym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta. Muszą spełniać one wymogi BHP i bezpieczeństwa pracy. Nie wolno stosować sprzętu, który nie spełnia powyższych wymagań i nie wolno wykorzystywać go niezgodnie z przeznaczeniem. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

### **4 Wymagania dotyczące środków transportu**

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

### **5 Wymagania dotyczące wykonania robót**

#### 5.1 Trasy instalacji elektrycznych

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

#### 5.2 Montaż uchwyty i konstrukcji wsporczych

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych oraz aparatury modułowej, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

Lipiec 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>	Str. -6-
-------------	---	----------

### 5.3 Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

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

### 5.4 Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

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

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych.

Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

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

### 5.5 Podejście do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

### 5.6 Układanie przewodów, układanie rur

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

Lipiec 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>	Str. -7-
-------------	---	----------

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

### 5.7 Wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość.

Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

Wykonanie instalacji podtynkowej

Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:

- ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie.

Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików.

Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.

### 5.8 Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać 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 podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inwestora.

Lipiec 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>	Str. -8-
-------------	---	----------

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

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

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

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

#### 5.9 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, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

#### 5.10 Ogólna charakterystyka obiektu oraz wskaźniki techn.-ekonom.

Dla celów obliczeniowych przyjęto moce dla tablicy licznikowej „TL” inwestycji :

- moc instalowana  $P_i = 216,0 \text{ kW}$
- moc obliczeniowa  $P_o = 100,0 \text{ kW}$
- prąd obliczeniowy  $I = 154,84 \text{ A}$
- wsp. jednoczesności  $k_z = 0,46$

Projektowane dziesięć budynków jednorodzinnych zasilane będzie z proj. szafy kablowej pomiaru półpośredniego SKPP (wg opracowania ENEA Operator) zlokalizowanej przy granicy działki 133/11 poprzez proj. tablicę licznikową „TL” wyposażoną w trójfazowe podliczniki energii elektrycznej służące do opomiarowania lokali mieszkalnych nr.1 i 2 wydzielonych w proj. budynkach nr.”1-10”. Tablicę licznikową „TL” należy zasilić z proj. szafy kablowej pomiaru półpośred-

Lipiec 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>	Str. -9-
-------------	---	----------

niego SKPP (wg opracowania ENEA Operator) linią kablową YAKY 4x120mm<sup>2</sup>, którą należy ułożyć od szafy SKPP do projektowanej tablicy licznikowej „TL” wyposażonej w moduł wyłącznika głównego WG ppoż. Tablica licznikowa „TL” wraz z wyłącznikiem głównym WG zlokalizowana będzie przy elewacji wiaty śmietnikowej, w pobliżu głównego wjazdu na teren działki. Lokale mieszkalne w projektowanych budynkach mieszkalnych jednorodzinnych nr „1–10” zasilane będą z proj. TL kablami typu YKY 4x10mm<sup>2</sup>. Poszczególne kable od proj. tablicy licznikowej TP należy wprowadzić do rozdzielnic „TG1” i „TG2” w rurach ochronnych Arot zgodnie z projektem instalacji zewnętrznej oraz rzutem nr E1. W projektowanych budynkach zaprojektowane zostaną rozdzielnice główne „TG1” i „TG2” przeznaczone do zasilania poszczególnych lokali w każdym z projektowanych budynków mieszkalnych.

Kable należy wprowadzić do szafy kablowej SKPP w rurach ochronnych. Szczegółowe warunki techniczne układania linii kablowych podaje norma nr N-SEP-E-004. Poniżej podano podstawowe wymagania dotyczące niniejszego projektu.

Kable należy układać na głębokości 70cm na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 20 cm. Trasa kabla powinna być na całej długości oznaczona folią z tworzywa sztucznego o trwałym niebieskim kolorze.

Odległość folii od kabli powinna wynosić co najmniej 30 cm, a jej szerokość być nie mniejsza niż 20 cm. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z uzbrojeniem podziemnym należy wykonać zgodnie z PBUE i PN.

Całość robót kablowych wykonać zgodnie z projektem oraz normą kablową N-SEP-E-004.

Na obudowie projektowanej tablicy licznikowej „TL” projektuje się zmontowanie głównego wyłącznika prądu pełniącego jednocześnie funkcję przeciwpożarowego wyłącznika prądu (WG ppoż). Wyłączenie zasilania w budynkach za pomocą wyzwalacza wzrostowego w wyłączniku. Wyłącznik z wyzwalaczem zabudowany będzie na tablicy licznikowej „TL” zlokalizowanej przy elewacji wiaty śmietnikowej zgodnie z rzutem E1 zewnętrznej instalacji elektrycznej. Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu należy połączyć z wyzwalaczem wzrostowym przy rozłączniku kablem NKGS 5x1,5mm<sup>2</sup> PH90

W projekcie przewidziano montaż jednego przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Przycisk należy zamontować w widocznym miejscu, na wysokości h=1,3m, na obudowie projektowanej tablicy licznikowej „TL”, zgodnie z rysunkiem E3 zewnętrznej instalacji elektrycznej.

Rozmieszczenie osprzętu instalacyjnego według rysunków rzutów. Przewody elektryczne prowadzić równolegle do krawędzi ścian i stropów pod warstwą tynku min. 5mm. W przestrze-

Lipiec 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>	Str. -10-
-------------	---	-----------

niach sufitów podwieszanych oraz wewnątrz ścianek wykonanych z płyt GK przewody układać w rurkach ochronnych. W budynkach stosować osprzęt IP20, a w łazienkach, pomieszczeniach przejściowo wilgotnych oraz w pobliżu urządzeń sanitarnych IP44.

Instalację gniazd wykonać przewodami YDYp 3x2,5mm<sup>2</sup> według rysunków. Gniazda wtyczkowe należy montować na wysokości h=30cm, o ile na rysunku rzutów nie wskazano inaczej. Wszystkie obwody gniazd zabezpieczone są wyłącznikami różnicowo-prądowymi o  $\Delta I=30\text{mA}$ . Przewody elektryczne prowadzić od gniazdka do gniazdka unikając puszek łączeniowych i podłączania więcej niż dwóch przewodów pod zaciski osprzętu. W toaletach oraz pomieszczeniach przejściowo wilgotnych stosować osprzęt IP44. Gniazdka należy montować w typowych puszkach podtynkowych. W łazience oraz w pobliżu urządzeń sanitarnych należy zwrócić uwagę na strefy montażu osprzętu elektrycznego.

Instalacje odbiorczą oświetlenia wykonać przewodami YDYp 3x1,5mm<sup>2</sup> oraz 4x1,5mm<sup>2</sup> dla obwodów świecznikowych i schodowych. Stosować osprzęt instalacyjny montowany w puszkach podtynkowych na wysokości 1,15m. W toaletach oraz pomieszczeniach przejściowo wilgotnych stosować osprzęt IP44. Przewody elektryczne prowadzić bez puszek łączeniowych. Niezbędne połączenia przewodów wykonywać w puszkach instalacyjnych pod osprzętem.

Sieć odbiorcza od tablic „TG1” i „TG2” budynków pracuje w układzie TN-S z osobnymi przewodami ochronnymi PE i przewodami neutralnymi N. System prądu przemiennego 5-przewodowy. Jako środek ochrony przeciwporażeniowej zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Dodatkowo wszystkie obwody gniazd wtyczkowych oraz oświetlenia wewnętrznego zabezpieczono wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym  $\Delta I=30\text{mA}$ . W pomieszczeniu przyłącza wody wykonać miejscową szynę wyrównawczą MSW łącząc wszystkie elementy przewodzące obce przewodem wyrównawczym LYżo 4mm<sup>2</sup>. MSW połączyć z uziomem budynków za pomocą płaskownika FeZn 30x4. Pomędzy wszystkimi instalacjami w budynków wykonać dodatkowe połączenia wyrównawcze.

Należy ułożyć instalacje antenowe TV-Sat oraz okablowanie sieci komputerowej według życzeń inwestora. Przewody należy doprowadzić do każdego z projektowanych gniazd RJ45 w promieniu. Przewody układać pod warstwą tynku min 5mm w rurkach ochronnych, na powierzchni ścian w kanałach instalacyjnych lub pod sufitem na korytach kablowych.

Lipiec 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>	Str. - 11 -
-------------	---	-------------

W proj. budynkach projektuje się uziom fundamentowy z taśmy FeZn 30x4mm. Uziom umieścić nad podłożem fundamentu ławowego tak, aby beton tworzył jego otulinę o grubości nie mniejszej niż 5 cm. Taśmę należy ułożyć po konturach budynków. Elementy uziomowe zatapia się w fundamentach ścian zewnętrznych budynków. Uziomy należy mocować ze zbrojeniem ław fundamentowych poprzez spawanie. Należy wyprowadzić przewody uziemiające dla rozdzielnic głównych „TG1” i „TG2” budynków taśmą FeZn 30x4 i połączyć go z projektową tablicą przewodem LgY 10mm<sup>2</sup>. Instalację uziomową budynków wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-5-54 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne,

## **6 Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakości materiałów i elementów i musi zapewnić odpowiedni system kontroli oraz możliwość pobierania próbek i badania materiałów i robót. Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością gwarantującą, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych.

Podczas trwania robót Inspektor Nadzoru będzie na bieżąco kontrolował jakość robót. Kontrole będą dotyczyły zgodności z wymogami norm, certyfikatów, wytycznymi wykonania i odbioru robót oraz dokumentacji technicznej. Zanim instalacje elektryczne zostaną przekazane do odbioru powinny być poddane badaniom i próbą określonym w normach. Próby i pomiary wykonywane w czasie budowy powinny obejmować pomiar rezystancji izolacji, biegunowości i ciągłości połączeń. Wykonawca musi zapewnić niezbędne przyrządy pomiarowe do wykonywania prób. Na poszczególnych etapach robót Wykonawca musi przeprowadzić niezbędne próby i pomiary dla kolejnych fragmentów instalacji elektrycznej. Wykonanie tych czynności powinno być odnotowane w dzienniku budowy. Po wykonaniu instalacji, ale przed podaniem napięcia Wykonawca musi dokonać oględzin instalacji w celu stwierdzenia kompletności i zgodności instalacji z projektem, właściwego doboru i montażu urządzeń oraz braku widocznych uszkodzeń. Czynności te powinny zostać odnotowane w dzienniku budowy.

Pomiary i kontrole powinny dotyczyć:

- Zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową,
- Wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru

Jeśli uzyskano satysfakcjonujące wyniki pomiarów, Wykonawca powinien dokonać uruchomienia instalacji i pokazać jej prawidłowe działanie zgodnie z rysunkami i specyfikacją.

Lipiec 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>	Str. -12-
-------------	---	-----------

Pomiary i kontrole powinny dotyczyć:

- ciągłości połączeń obwodów,
- rezystancji uziomu,
- rezystancji izolacji,
- skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego można stosować wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru inwestorskiego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po ich wykonaniu Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego wyniki badań.

Do pomiarów natężenia oświetlenia należy stosować luksomierz. W pomieszczeniach całą powierzchnię wnętrza należy podzielić na kwadraty i mierzyć natężenie oświetlenia w punktach pomiarowych, położonych w środku każdego kwadratu, na wysokości płaszczyzny roboczej. Pomiary i sprawdzenie zgodności wykonania instalacji powinny być udokumentowane protokołami podpisanymi przez uprawnione osoby.

Wszystkie prace montażowe i pomiarowe należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami energetycznymi i normami.

W czasie prac należy zwrócić szczególną uwagę na koordynację z innymi instalacjami.

## **7 Odbiór robót budowlanych**

Po zakończeniu budowy Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inwestorowi następujące dokumenty:

- Plany i schematy instalacji zmienione na podstawie rysunków roboczych,
- Instrukcji użytkowania urządzeń, gwarancje, atesty, dowody zakupu i wszelkie dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- Protokoły sprawdzenia, skuteczności i wydajności urządzeń i instalacji.

Wyżej wymienione wymagania dotyczące dokumentów mogą ulec zmianom i poszerzeniom.

Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorcza powołana przez Inwestora.

Lipiec 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>	Str. -13-
-------------	---	-----------

## 8 Dokumenty odniesienia

Podczas projektowania i realizacji obiektu należy przestrzegać postanowień obowiązujących przepisów dotyczących budowy, a w szczególności:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane(Jedn.tekst Dz.U. 207/2006, poz. 1118 z późn.zm.).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku Prawo Energetyczne(Jedn.tekst Dz.U. 89/2006 poz.625 z późn.zm.).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (Jedn.tekst Dz.U.147/2002 poz.1129 z późn.zm.).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004, poz. 881)
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 roku o dozorze technicznym (Dz.U. 122/2004, poz. 1321 z późn.zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 62/2001, poz. 627 z późn.zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 75/2002 poz.690 z późn.zm.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.109/2010 poz.719)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Jedn.tekst Dz.U. 169/2003 poz.1650 z późn.zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 47/2003, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 120/2003 poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. 93/2007 poz.623).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U. 219/2005, poz. 1864).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 roku w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub

Lipiec 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>	Str. -14-
-------------	---	-----------

ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania tych wyrobów do użytkowania (Dz.U.143/2007 poz.1002 z późn.zm.)

Jako normy obowiązujące należy traktować normy przywołane w rozporządzeniu MI w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
- PN-B-02151-02:2018-01 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych.
- PN-EN 12464-1:2011 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy we wnętrzach. Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona zapewnienia bezpieczeństwa. ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-442:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-IEC 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.
- PN-IEC 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne

Lipiec 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>	Str. -15-
-------------	---	-----------

- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-HD 60364-5-534:2016-04 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-551:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.
- PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie.
- PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-HD 60364-7-706:2007 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu.
- PN-HD 60364-7-715:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu.
- PN-EN 60445:2018-01 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów a także samych przewodów.
- PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
- PN-EN 50160:2010 Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach elektroenergetycznych.
- PN-EN 50310:2016-09 Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP).
- PN-EN 61140:2016-07 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- PN-EN 1363-1:2012 Badania odporności ogniowej. Wymagania ogólne.
- PN-EN 50200:2016-01 Metoda badania palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony

Lipiec 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</b>	Str. -16-
-------------	---	-----------

specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających.

- PN-EN ISO 7010:2012 Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. Znaki bezpieczeństwa stosowane w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej.
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
- PN-EN 50171:2007 Centralne układy zasilania.
- PN-EN 60073:2003 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Zasady kodowania wskaźników i elementów manipulacyjnych.
- PN-EN 12464-2:2014-05 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.

Opracował:  
mgr inż. Mariusz Piątkowski  
upr. Bud. ZAP/0125/PWOE/11  
specjalność: Inst. elektryczne