

Czerwiec2022	SPECYFIKACJAWYKONANIAIODBORUROBÓTST.E-2 "BRANŻAELEKTRYCZNAINSTALACJEZEWNĘTRZNE"
--------------	--

PROJEKT WYKONACZY

INSTALACJEELEKTRYCZNEZEWNĘTRZNE

SPECYFIKACJAWYKONANIAIODBIORUROBÓTST.E-2

<i>temat inwestycji:</i> Rozbudowa i przebudowa Przedszkola Gminnego w Wawrowie wraz z zagospodarowaniem terenu
<i>adres inwestycji:</i> Wawrów 46, 66-400 Gorzów Wlkp. dz.nr 144/2; 145/2 Wawrów,gm.Santok
<i>inwestor:</i> GMINA SANTOK ul.Gorzowska 59, 66-431 Santok
<i>projektant:</i> mgr inż. Tomasz Frankowski upr. LBS/0010/POOE/14

Spis treści

I.	Część ogólna	3
1.	Nazwa nadana zamówieniu	3
2.	Przedmiot i zakres robót	3
3.	Informacje o terenie budowy	3
4.	Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia	5
5.	Określenia podstawowe	5
II.	Właściwości wyrobów budowlanych	7
III.	Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych	8
IV.	Wymagania dotyczące środków transportu	8
V.	Wymagania dotyczące wykonania robót	9
1.	Przewody	9
2.	Kable	9
3.	Osprzęt instalacyjny do przewodów	9
4.	Sprzęt instalacyjny	11
5.	Sprzęt oświetleniowy	11
6.	Montaż przewodów instalacji elektrycznych	12
7.	Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej	13
8.	Instalacja połączeń wyrównawczych	14
9.	Wciąganie przewodów	14
10.	Łączenie przewodów	14
11.	Przylączanie odbiorników	15
VI.	Instalacje elektryczne zewnętrzne szczegółowy zakres prac	15
1.	Zasilanie obiektu	15
2.	Instalacja oświetlenia na elewacji	15
3.	Instalacja oświetlenia terenu	15
4.	Instalacja domofonowa	16
5.	Sposób układania kabli	16
VII.	Ochrona od porażenia prądem elektrycznym	16
VIII.	Obliczenia techniczne	17
IX.	Uwagi końcowe	17
X.	Dokumentacja powykonawcza	17
XI.	Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych	18
XII.	Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót	19
XIII.	Odbiór robót budowlanych	19
XIV.	Rozliczenie robót	20
XV.	Dokumenty odniesienia	20
1.	Obowiązujące normy	21

I. Część ogólna

1. Nazwa nadana zamówieniu

NAZWA INWESTYCJI:

**„Rozbudowa i przebudowa Przedszkola Gminnego w Wawrowie
wraz z zagospodarowaniem terenu”**

ADRES:

Wawrów 46, 66-400 Gorzów Wlkp.

dz.nr 144/2; 145/2 Wawrów, gm. Santo

2. Przedmiot i zakres robót.

Określenie podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami i określone w niniejszym ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 1.4..

KOD CPV	45310000-3	ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH WEWNĘTRZNYCH
KOD CPV	45311200-2	ROBOTY W ZAKRESIE PRZEWODÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH ORAZ
OPRAW ELEKTRYCZNYCH		
KOD CPV	45311200-2	ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
KOD CPV	45316100-6	INSTALOWANIE URZĄDZEŃ OŚWIECENIA ZEWNĘTRZNEGO

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

Zakres prac obejmuje m.in.:

- Instalację zasilania oświetlenia terenu,
- Instalację domofonową furtek wejściowych na teren przedszkola
- Wykonanie pomiarów.

Niniejsza specyfikacja obejmuje ustalenia związane z wykonaniem instalacji elektrycznych zewnętrznych 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

3. Informacje o terenie budowy

Organizacja robót budowlanych

Wykonawca, przed przystąpieniem do przetargu, winien przeprowadzić wizję lokalną oraz:

- Zapoznać się z miejscami, w których będą wykonywane prace określone w umowie i zbadać ich dostępność;

- Zapoznać się z ogólnymi warunkami realizacji robót, a w szczególności z położeniem i wymiarami pomieszczeń, warunkami utrzymania sprzętu, etc.

Powygraniu przetargu Wykonawca nie będzie mógł powoływać się na niedostateczną znajomość miejsc realizacji robót lub zły dostęp w celu żądania dodatkowych płat.

Nacalyczastrwaniarobót, Wykonawca wyznaczy uprawnionego Kierownika Robót. Kierownik Robót będzie jako jedyny będzie uprawniony do dokonywania w imieniu Wykonawcy wpisów w dziennik budowy.

Kierownik Robót będzie odpowiedzialny za:

- bezpieczeństwo naterenie budowy
- prowadzenie dziennika budowy
- kontakty z organami kontroli

Najpóźniej w dniu przystąpienia do robót Wykonawca przekaże dane personalne Kierownika Robót wraz z kopią uprawnień.

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 w zakresie ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. Podczas wykonywania robót budowlanych wykonawca bez względu na musimy 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 wykonywanie 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 naterenie budowy.

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji przedmiotu umowy zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz do przestrzegania zapisów wytycznych technicznych, powiadających zakresów zleceń i aktów prawnych obowiązujących w okresie trwania umowy,

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 zapewnianiem własnego sprzętu i środków mających służyć prawidłowemu i pełnemu zabezpieczeniu wykonywanych przez siebie robót.

Warunki dotyczące organizacji ruchu

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

4. Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia

CPV45315100-9-

Instalacje roboty elektryczne CPV45312100-9-

Instalacje elektryczne

5. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia, nazwy, które znalazły się w tej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi w Polsce normami i zarządzeniami Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., albo z określeniami używanymi w 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.

Wyroby budowlane – jest wyrób (rzecz ruchoma bez względu na stopień jej przetworzenia przeznaczona do prowadzenia obrotu), wytworzony w celu w budowania, w montowania, za instalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów dostosowany do wzajemnego połączenia stanowiącego integralną całość użytkową, art. 3, pkt 18 Prawa Budowlanego (Dz.U. 2000.106.1126).

Specyfikacja techniczna –

dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych oraz kodowania, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

Aprobata techniczna –

dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania.

Zawiera ustalenia techniczne do wymagań podstawowych wyrobu oraz metody badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności –

dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi w

dniami aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności–

dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Część czynna–

przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Połączenia wyrównawcze–

elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

Kable i przewody–

materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybranym miejscu.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów–

zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiających montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytwarzający trasyciągów równoległych przewodów itp. Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do przewodów:

- listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- kanały podłogowe,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski,

Urządzenia elektryczne–

wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdzielania lub wykorzystania energii elektrycznej.

Odbiorniki energii elektrycznej–

urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło itp.).

Klasa ochronności– umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, z uwzględnieniem jego budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Oprawa oświetleniowa (elektryczna)–

kompletny urządzenie służące do przymocowania i połączenia instalacji elektrycznej jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródeł światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja), ułatwiających umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru

Stopień ochrony IP – określony w PN-

EN60529:2003, umownymiar ochrony przeddotykaniem elementów instalacji elektrycznej oraz przed dostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, którą zapewnia odpowiednia obudowa.

Obwód instalacji elektrycznej –

zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przewodu z przetężeniem wspólnym z zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład

obwodu elektrycznego wchodzi przewód pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (z zabezpieczeniem).

Przygotowanie podłoża –

zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem sprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mających na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją; .

Do prac przygotowawczych zaliczają się następujące grupy czynności:

- Wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- Kucie bruzd i wnęk,
- Osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- Montaż uchwyty do rur i przewodów,
- Montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- Oczyszczenie podłoża – przygotowanie do klejenia.

II. Właściwości wyrobów budowlanych

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

1.3.1

dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,

1.3.2 posiadanie deklaracji zgodności CE –

dokument wystawiony przez producenta i potwierdzający zgodność wyrobu z wymaganiami z zasadniczymi oraz spełnienie innych wymagań rozporządzenia (rozporządzeń).

1.3.3 oznakowanie wyrobu 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 właściwości) będą uznawane za materiały nieodpowiadające wymaganiom.

anion. Dokumenty należy przedstawić do zaopiniowania inspektorom nadzoru stryiny inwestora lub inżynierowi kontraktującemu żelita kowozostanie wybrany.

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określeniu właściwości i wymogów technicznych założeń w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszczając zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych, jako charakterystyczne parametry techniczne wyrobów budowlanych należy brać pod uwagę, przede wszystkim kolor, wymiary, właściwości mechaniczne, wytrzymałościowe, a w przypadku sprzętu elektrycznego: zdolności łączeniowe, prądy znamionowe, ilości połączeń, stopień ochrony IP, oraz pozostała wynikająca z cech własnych produktów opisane w dokumentacji i innej specyfikacji technicznej.
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

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,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanej pochodzenia. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

III. 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 wymagania 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 dostosowania tyłkotach środków transportu, które nie wpływają niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

IV. Wymagania dotyczące środków transportu

Wszystkie środki transportu 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

z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

V. Wymagania dotyczące wykonania robót

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

1. Przewody

Zaleca się, aby przewody elektryczne układać w

budynkach posiadały izolację wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną. Jako materiały przewodzące można stosować miedź (liczba żył: 1, 3, 4, 5). Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub izolację powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, klejonych do bezpośredniego podłoża lub układanych na linkach nośnych, atak żenatynkowo, wtynkowolub podtynkiem; ilość żył

zależy od przeznaczenia danego rodzaju przewodu. Napięcia znamionowe izolacji wynoszą: 300/300, 300/500, 450/750, 600/1000 V w zależności od wymogów, przekroje układanych przewodów mogą wynosić (0,35) 0,4 do 300 mm².

Jako materiały przewodzące należy stosować obowiązkowo przewody miedziane.

2. Kable

Zaleca się, aby kable elektryczne układać w

budynkach posiadały izolację wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną. Jako materiały przewodzące można stosować miedź (liczba żył: 1, 3, 4, 5). Kable

elektroenergetyczne należy stosować izolowane lub izolację powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, klejonych do bezpośredniego podłoża lub układanych na linkach nośnych, atak żenatynkowo, wtynkowolub podtynkiem; ilość żył

zależy od przeznaczenia danego rodzaju przewodu. Napięcia znamionowe izolacji wynoszą: 600/1000 V w zależności od wymogów, przekroje układanych przewodów mogą wynosić (0,35) 0,4 do 300 mm².

Jako materiały przewodzące należy stosować obowiązkowo przewody miedziane do 10 mm² przekroju żyły, powyżej 10 mm² można stosować przewody aluminiowe (zapis dotyczy terenu zewnętrznego). W budynku należy stosować kable z żyłami miedzianymi.

3. Osprzęt instalacyjny do przewodów

Rury instalacyjne wraz z osprzętem-

(rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzywa sztucznego lub metalowe, głównie stalowe o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudno zapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od –

5 do +60°C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzywa sztucznego lekkich i średnich. Jednocześnie podłączenia silników maszyny narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy wykonywać przy użyciu rur stalowych. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości w

ciągane i dowspólnej rury instalacyjnej. Rury tworzywsztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie lub sztywne; średnicę typowych rur gładkich: od $\varnothing 16$ do $\varnothing 63$ mm (większe dla kabli o dużych przekrojach żył wg potrzeb do 200 mm²) natomiast średnicę typowych rur karbowanych: od $\varnothing 16$ do $\varnothing 54$ mm. Rury stalowe czarne, malowane lub cynkowane mogą być gładkie lub karbowane – średnicę typowych rur gładkich (sztywnych): od $\varnothing 13$ do $\varnothing 42$ mm, średnicę typowych rur karbowanych giętkich: od $\varnothing 7$ do $\varnothing 48$ mm i sztywnych od $\varnothing 16$ do $\varnothing 50$ mm. Dla estetycznego zamaskowania kabli i przewodów w instalacjach podłogowych stosuje się giętkie osłony kablowe – spiralne, wykonane z taśmy lub karbowanej rury tworzyw sztucznych.

Uchwyty do mocowania przewodów –

klinowane tworzone z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablowe przykręcane; stosowane głównie w tworzywach sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metalu).

Uchwyty do mocowania przewodów niepalnych klasy EI, 30, 60 i 90 –

przewody niepalne lub niepalne nie należy układać zgodnie z certyfikatem dopuszczenia z pomocą certyfikowanych systemów mocowań lub nacertyfikowanych korytach kablowych. Przewody niepalne układane bezpośrednio na podłożu i mocowane z pomocą obejm comin. 30 cm lub nadedykowanych korytach kablowych klasy EI mocowanymi obejmami metalowymi comin. 30 cm. Nie dopuszcza się stosowania materiałów w wyrobów budowlanych nie posiadających certyfikatów dopuszczenia przez jednostkę certyfikującą.

Połączenia przewodów należy wykonywać jedynie z pomocą puszek klasy EI 30, 60 i 90 posiadających odpowiedni certyfikat dopuszczenia i gwarantujące podtrzymanie funkcji zasilania nie mniejszej niż klasa tych przewodów.

Uchwyty do rur instalacyjnych – wykonane tworzywa w typowej wielkościach takich jak rury instalacyjne – mocowanie rur poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamknięte). Należy stosować sprzęt jednego producenta nie dopuszcza się stosowania sprzętu kilku producentów w jednej technice mocowań.

Puszki elektroinstalacyjne mogą być standardowe i dościan pustych, służą do montażu gniazd i łączników w instalacjach, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudno zapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP2X. Dobór typu puszek zależy od systemu instalacyjnego. Z uwzględnieniem systemu montażu – występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowo-wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa $\varnothing 60$ mm, sufitowa lub końcowa $\varnothing 60$ mm lub 60 x 60 mm, rozgałęźna lub przelotowa $\varnothing 70$ mm lub 75 x 75 mm – dwu-trzy- lub czterowejściowa dla przewodów przekroju żyły do 6 mm². Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników w instalacjach powinny być przystosowane do mocowania sprzętu z pomocą „pazurków” i/ lub wkrętów.

Pozostały sprzęt–

ulatwiamontażizwiększabezpieczeństwoobsługi; wyróżnićmożnakiłkagrupmateriałów: oznacznikiprzewodów, dławnice, złączkiisizyny, zaciski ochronne itp.

4. Sprzęt instalacyjny

Łączniki ogólnego przeznaczenia wykonane dla potrzeb instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych: Łączniki podtynkowe powinny być przystosowane do instalowania w puszkach $\varnothing 60$ mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.

- Łączniki natynkowe i natynkowo-wtynkowe przygotowane są do instalowania bezpośrednio na podłożu (ścianie) za pomocą wkrętów lub przyklejane.
- Zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju $1,0 \div 2,5 \text{ mm}^2$.
- Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.
- Podstawowe dane techniczne:
 - napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz,
 - prąd znamionowy: do 10A,
 - stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP2X,
 - stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP44.

Gniazda wtynkowe ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:

- Gniazda podtynkowe 1-fazowe powinny zostać wyposażone w styki ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach $\varnothing 60$ mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.
- Gniazda natynkowe i natynkowo-wtynkowe 1-fazowe powinny być wyposażone w styki ochronny i przystosowane do instalowania bezpośredniego na podłożu za pomocą wkrętów lub przyklejane. Gniazda natynkowe 3-fazowe muszą być przystosowane do 5-ciożyłowych przewodów, w tym do podłączenia styku ochronnego oraz neutralnego. 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 wtynkowego.

Obudowy gniazd należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia. Podstawowe dane techniczne gniazd:

- napięcie znamionowe: 250V lub 250V/400V; 50Hz,
- prąd znamionowy: 16A dla gniazd 1-fazowych,
- prąd znamionowy: 16A do 63A dla gniazd 3-fazowych,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP44.

5. Sprzęt oświetleniowy

Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać na podstawie projektu oświetlenia, zawierającego co

najmniej:

- dobór opraw i źródeł światła,
- plan rozmieszczenia opraw,
- plan instalacjiasilającejoprawy,
- obliczenie rozkładu natężenia oświetlenia oraz spadków napięcia i obciążeń,
- zasady konserwacji i eksploatacji instalacji oświetleniowej.

Oprawy oświetleniowe należy dobierać z katalogów producentów, odpowiednio do potrzeb oświetleniowych pomieszczenia i warunków środowiskowych – występują w czterech klasach ochrony przed porażeniem elektrycznym oznaczonych 0, I, II, III.

Podział opraw oświetleniowych ze względu na rodzaj źródła światła:

- do żarówek,
- do lamp fluorescencyjnych (światłówek),
- do lamp ze źródłem LED

Pod względem ochrony przed dotknięciem części opraw będących pod napięciem oraz przedstawianiem się stałych i wody do opraw; nadano oprawom następujące oznaczenie związane z stopniami ochrony:

- zwykła IP20
- zamknięta IP4X
- pyłoodporna IP5X
- pyłoszczelna IP6X
- kroploodporna IPX1
- deszczoodporna IPX3
- bryzgodporna IPX4
- strugoodporna IPX5
- wodoodporna IPX7
- wodoszczelna IPX8

6. Montaż przewodów instalacji elektrycznych

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie wstrefi montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsc za instalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie w nęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłogach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z betonowaniem,

- montażna gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów
- łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kołanek lub przewyginanierur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury.

Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w tablicy poniżej.

Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku

Średnica znamionowa rury (mm)	18	21	22	28	37	47
Promień łuku (mm)	190	190	250	250	350	450

- łączenie rur należy wykonywać za pomocą przewidzianych do tego celu łączek (lub przez kielichowanie),
- puszkę powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ścian była zrównana (zlicowana) z tylnikiem,
- przed zainstalowaniem należy wypuszczyć cięgno wymaganej liczby otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur,
- koniec rury powinien wchodzić do środka puszkę na głębokość do 5 mm,
- wciąganie rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutem stalowym o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej, układanie (montaż) kabli i przewodów zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. W przypadku łatwości wciągania kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- oznakowanie zgodne z tymi z dokumentacji projektowej lub normami (PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi, w przypadku braku takich wytycznych),
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym pomontażu kabli i przewodów jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

7. Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej

Te elementy instalacji montować końcowe fazie robót,

aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Oprawy do stropu montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach z porowatych plastikowych. Ta sama uwaga dotyczy sprzętu instalacyjnego, urządzeń odbiorników energii elektrycznej montowanych na ścianach. Przed zamocowaniem należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Należy zapewnić równomiernie obciążenie fazy i linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów 1-fazowych. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd dwutykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość przy wciąganiu wtyczki i gniazda. Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczenia. W sanitariatach należy przestrzegać zasad poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych. Położenie wyłączników w klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu były jednakowe. Gniazda wtykowe w estetyce i ochronnym należy instalować tak im po położeniu, aby styki nie występowały góry. Przewody do gniazd dwutykowych 2-

biegunowy ch 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 i izolacji żółtej. Typy opraw, tras przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

8. Instalacja połączeń wyrównawczych

Instalację wyrównawczą należy wykonać przewodami $L_g Y$ zgodnie z projektem, lecz nie mniejszymi niż 4 mm². Przewody należy układać w rurkach ochronnych dostosowanych do średnicy przewodów. Przewody należy podłączyć z pomocą dedykowanych zacisków w sposób zapewniający trwałość połączenia. Należy zwrócić uwagę, aby zapewnić ciągłość elektryczną na poszczególnych elementach instalacji np.: w przypadku kanałów wentylacyjnych należy sprawdzić czy połączone są z sobą kanały zachowujące ciągłość w przeciwnym wypadku każdy element należy połączyć z sobą przewodem PE o przekroju równym przekrojowi przyłączanemu. Instalację wykonywanych materiałów nieprzewodzących nie należy obejmować instalacją połączeń wyrównawczych.

9. Wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego urzucenia, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać z pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

10. Łączenie przewodów

W

instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenie przewodów należy dokonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnymi w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie zewn. przewody, a same ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciąg i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie żył jakich zacisk ten jest przygotowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone z pomocą czepek, pomiędzy czepek a krętką oraz pomiędzy czepek a przewód powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

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

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

11. Przyłączanie odbiorników

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

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

VI. Instalacje elektryczne zewnętrzne szczegółowy zakres prac

1. Zasilanie obiektu

Zasilanie projektowanej rozbudowy realizowane będzie kablem typu: NHXH-J 4x50mm² z szafy kablowej ZK1-1Pp. Szczegółową trasę kabla w dokumentacji projektowej.

2. Instalacja oświetlenia na elewacji

Nad wejściami do budynku projektuje się oprawy LED o mocy 6W – 4szt. Za sterowanie w/w oprawami odpowiadać będzie pierwszy kanał zegara astronomicznego z TG/T2.

Dodatkowo projektuje się przełącznik pracy oświetlenia: ręczne – 0 – automatyczne. Zasilanie oświetlenia elewacji wykonać przewodem YDYŚo 3x1,5mm² układanym p/t oraz w rurach peszel.

3. Instalacja oświetlenia terenu

Na terenie przedszkola rozmieszczone zostanie oświetlenie terenu:

- słupy oświetleniowe h=4,0m z anodowanego aluminium z fundamentem i złączem słupowym IP54 z wkładką gG 6A oraz oprawą ośw. LED o mocy 20W, IP66, 4000K, rozsył parkowy, II klasie izolacji oprawy i strumieniu oprawy 1950lm, montowanej bezpośrednio na słupie (3szt)

- kolumny oświetleniowe z anodowanego aluminium o h=1,2m, z fundamentem i złączem słupowym IP54 z wkładką gG 6A, w II klasie izolacji, IP65, ze zintegrowaną oprawą ośw. LED o mocy 10W, 4000K, o rozsył symetrycznym i strumieniu oprawy 1000lm (7szt)

Dodatkowo wykonane zostanie oświetlenie miejsc postojowych:- stalowe ocynkowane słupy oświetleniowe h=6,0m z fundamentem i złączem słupowym IP54 z wkładką gG 6A oraz oprawą ośw. LED o mocy 55W, IP66, 4000K, rozsył daleki, II klasie izolacji oprawy i strumieniu oprawy 7450lm, montowanej na wysięgniku o wysięgu 0,5m i nachyleniu 5° (3szt)

Instalację oświetlenia terenu wykonać z tablicy TG kablem YKY-żo 5x6mm².

Za sterowanie załączaniem oświetlenia terenu odpowiadać będzie zabudowany w TG zegar astronomiczny. Dodatkowo projektuje się przełącznik pracy oświetlenia: ręczne – 0 – automatyczne.

Rozmieszczenie, sposób sterowania oraz typy zastosowanych opraw zgodnie z projektem wykonawczym branży elektrycznej.

4. Instalacja domofonowa

W pom. 1.04 projektuje się słuchawkę unifonu umożliwiającą sterowanie dwoma bramkami wejściowymi na teren przedszkola.

Obie bramki wyposażać w kasety bramowe i elektrozaczepy. Zasilanie instalacji domofonu wykonać przewodem OMYP 2x1,5mm² doprowadzonym z tablicy T1 do słuchawki unifonu. Z unifonu wyprowadzić kable XzTKMXpw 5x2x0,8mm² do obu furtek. Instalację z kasety bramowej do elektrozaczepu wykonać przewodami DY 2x0,5mm². Okablowanie instalacji domofonu prowadzić na całej długości w rurach osłonowych. Instalację okablowania domofonu wykonać zgodnie z DTR przyjętego rozwiązania.

5. Sposób układania kabli

Szczegółowe warunki techniczne układania linii kablowych nn. podaje norma nr N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”. Poniżej podano podstawowe wymagania dotyczące niniejszego projektu.

Głębokość ułożenia kabla 1 kV w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla powinna wynosić co najmniej 0,7m pod trawnikiem oraz min. 0,5m pod chodnikiem. Dla kabli powyżej 1kV głębokość ułożenia minimum 1m, pod drogami na głębokości 1.2m w rurach ochronnych. Kabel przy zbliżeniach z istniejącą podziemną infrastrukturą techniczną należy układać w rurze linią falistą (zapas 3%). Ułożoną rurę należy zasypać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 20cm, a następnie przykryć folią o szerokości nie mniejszej niż 20cm. Grubość folii powinna wynosić co najmniej 0,5mm. Dla kabli o napięciu do 1kV, kolor folii – niebieski, dla kabli powyżej 1kV kolor folii – czerwony.

Kabel zaopatrzyć na całej długości w trwałego oznaczniaka i rozmontować w odstępach nie większych niż 10m w miejscach charakterystycznych, np. przyskrzyżowaniach, wejściach do rur ochronnych.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- typ kabla,
- znakużytkownik kabla, [oświetlenie]
- rok ułożenia kabla, [rok]

Skrzyżowania i zbliżenia projektowanej linii kablowej z innymi urządzeniami i sieciami podziemnymi należy wykonać zgodnie z normą kablową nr N-SEP-E-004. Podulicami przeznaczonymi do ruchu kołowego bądź wjazdami kabel układać na głębokości co najmniej 100cm w rurze ochronnej o średnicy $\varphi=110\text{mm}$.

Całość robót kablowych wykonać zgodnie z projektem oraz normą kablową PN-76/E-05125 i N SEP-E-004.

VII. Ochrona od porażenia prądem elektrycznym

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zostanie zapewniona przez zastosowanie właściwej, zgodnej z normą PN, izolacji części czynnych.

Ochrona przed dotykiem pośrednim została zaprojektowana przez zastosowanie w

instalacjach wewnętrznych budynku samoczynnego wyłączenia zasilania przy zwarcu w układzie TN-S, realizowanego przez wyłączniki nadprądowe.

Jako uzupełnienie ochrony podstawowej projektuje się wyłączniki ochronne różnicowoprądowe $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$.

VIII. Obliczenia techniczne

- Spadki napięć w instalacjach wewnętrznych zgodne z normą.
- Czasy wyłączenia prądów zwarciovych dla przyjętego średnic przewodów zachowane.
- Urządzenia do brania prądu zwarciovych.

IX. Uwagi końcowe

- Roboty na budowie powinny być wykonane zgodnie z PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – projektowanie i budowa” oraz N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.
- Wszelkie roboty na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych są uwarunkowane przygotowaniem miejsca pracy i dopuszczeniem do pracy.
- Wszystkie prace ulegające zakryciu powinny być odebrane przez Inspektora nadzoru Inwestorskiego i sporządzony protokół przed zasypaniem/ protokół robót zanikowych.
- Po zakończeniu prac teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego i wykonać pomiary: rezystancji uziemień, sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji kabli i ciągłości żył kabli.
- Instalacje elektryczne wykonać należy zgodnie z aktualnymi normami i przepisami na podstawie projektu wykonawczego.
- Należy stosować wyłącznie materiały i urządzenia posiadające wymagane atesty, świadectwa dopuszczenia i znaki bezpieczeństwa.
- Podanie nazwy własnej urządzeń
producentów wskazane w dokumentacji projektowej należy traktować jak przykładowe, określające standardy. Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań równoważnych.

X. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia i przekazania Inwestorowi szczegółowej dokumentacji powykonawczej. Dokumentacja powinna być przekazana w terminie realizacji zamówienia.

Dokumentacja odbiorowa powinna być spięta, posiadać ponumerowane strony załączonym spisem zawartości w segregatorze. Dokumentacja musi być przejrzysta, czytelna i wykonana w sposób schludny. Każdy atest, deklaracja zgodności i inny dokument powinien być czytelny, posiadać opis treści "Materiały zostały wbudowane do:....." oraz pieczętowane i podpisane przez Kierownika Budowy.

Uwaga!!! Nieczytelna i niekompletna dokumentacja powykonawcza będzie podstawą do nieprzystąpienia strony Zamawiającej do czynności odbioru końcowego.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- kompletną Dokumentację techniczną powykonawczą, składającą się z poszczególnych dokumentów składowych uaktualnionych o wprowadzone zmiany,
- protokoły, badania i pomiary wynikające z dokumentacji technicznej w szczególności: pomiar natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego, sprawdzenia ciągłości przewodów, rezystancji izolacji, sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, sprawdzenia działania wyłączników różnicowo-prądowych
- instrukcje funkcjonowania, obsługi i konserwacji potrzebne do eksploatacji instalacji i urządzeń.

XI. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakośc materiałów i elementów, 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 zaskoń 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 próbom 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.

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, wymagane mogą być 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.

Pomiary instalacji elektrycznych:

Pomiar każdego przewodu transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- rezystancja pary,
- czas propagacji,
- tłumienność,
- przesłuch,

Należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia.

Do pomiarów należy stosować lukso mierz. W pomieszczeniach cała powierzchnia wewnętrzna należy podzielić na kwadraty i zmierzyć natężenie oświetlenia w punktach pomiarowych, położonych w środku każdego kwadratu, na wysokości płaszczyzny roboczej.

XII. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Obmiar robót trzeba wykonywać w obecności Inspektora Nadzoru. Obmiar przeprowadzony powinien być zgodnie z obowiązującymi zasadami i etapami wykonywania, jak i po zakończeniu wykonywania elementu robót stanowiącego odrębną część obiektu. Obmiar trzeba wykonać w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

XIII. Odbiór robót budowlanych

Po zakończeniu budowy Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inwestorowi następujące dokumenty:

- Plany i schematy instalacji zmienione na podstawie rysunków roboczych,
- Pisemne uzgodnienia i odstępowo do projektu z przedstawicielem inwestora oraz zespołem projektowym,
- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- Protokoły odbiorów częściowych,
- Instrukcję użytkowania urządzeń, gwarancje, atesty, dowody zakupu i wszelkie dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- Protokoły sprawdzenia skuteczności i wydajności urządzeń i instalacji,
- Powykonawczy operat geodezyjny.

Wyżej wymienione wymagania dotyczące dokumentów mogą ulec zmianom i poszerzeniom.

Odbiór końcowy dokonuje komisja odbiorczą powołana przez Inwestora. Obowiązkowo w skład komisji wchodzi:

- Przedstawiciele inwestora, w tym inspektor nadzoru,
- Kierownik budowy (główny wykonawca robót),
- Kierownik robót elektrycznych,
- Przedstawiciele użytkownika obiektu.

XIV. Rozliczenie robót

Według umowy

XV. Dokumenty odniesienia

Dokumentacja budowlana i wykonawcza przedmiotowego zadania, dodatkowo należy podczas realizacji obiektu 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 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 późn. zm.).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004, poz. 881)
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2004 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.).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 roku o drogach publicznych (Jedn. tekst Dz.U. 204/2004, poz. 2086).
- 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 Gospodarki z dnia 17 września 1999 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. 80/1999, poz. 912)..
- 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 Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.43/1999 poz.430 z późn.zm.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.124/2009 poz.1030).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 roku w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania takich wyrobów do użytkowania (Dz.U.143/2007 poz.1002 z późn.zm.)

1. Obowiązujące normy

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

- PN-EN62305-1:2011 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN62305-2:2011 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN62305-3:2011 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN62305-4:2011 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
- PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych.
- PN-EN12464-1:2012 Światło oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy wewnątrz. Część 1: Miejsca pracy wewnątrz.
- PN-EN12464-2:2014 Światło oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy wewnątrz. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.
- PN-HD60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 1: 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-HD60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
- PN-IEC60364-4-43:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przepięciowym.
- PN-IEC60364-4-442:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przydoziemieniami w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-IEC60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC60364-4-444:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.

Czerwiec2022	SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT ST.E-2 "BRANŻA ELEKTRYCZNA I INSTALACJE ZEWNĘTRZNE"
---------------------	--

- PN-IEC60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przepięciowym.
- PN-HD 60364-4-41:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych (w zakresie pkt. 481.3.1.1)
- PN-IEC60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-HD 60364-5-51:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór montażu wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór montażu wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór montażu wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwałych przewodów.
- PN-HD 60364-5-534:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór montażu wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-HD 60364-5-537:2017-01 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór montażu wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór montażu wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-HD 60364-5-551:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór montażu wyposażenia elektrycznego. Niskonapięciowe zespoły prądowców.
- PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-59: Dobór montażu wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Sekcja 559: Oprawy i instalacje oświetleniowe.
- PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór montażu wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.
- PN-HD 60364-7-702:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływakie i inne.

- PN-HD60364-7-703:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia i kabiny zawierające ogrzewacze sauny.
- PN-HD60364-7-704:2018-08 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-HD60364-7-705:207 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych.
- PN-HD60364-7-706:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
- PN-HD60364-7-714:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
- PN-HD60364-7-715:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu.
- PN-HD60364-7-740:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-740: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Tymczasowe instalacje obiektów, urządzeń rozrywkowych, straganów na terenie wesołych miasteczek i cyrków.
- PN-EN60445:2011 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -- Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi.
- PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
- PN-EN-05115:2011 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym do 1 kV.
- PN-EN50160:2008 Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych
- PN-EN50310:2011 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach zainstalowanymi sprzętem informatycznym.
- PN-EN60529:2003 Stopnie ochrony zapewniającej budowy (kod IP).
- PN-EN61140:2016-07 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-EN1838:2013 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- PN-EN1363-1:2012 Badania odporności ogniowej. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN50200:2006 Metoda badania palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających.
- PN-ISO7010:2012 Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znak bezpieczeństwa. Znak bezpieczeństwa stosowany w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej.
- PN-N-01256-5:1998 Znak bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.

- PN-EN81-72:2015-

06 Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów. Szczegółne zastosowanie dźwigów osobowych i towarowych. Część 72: Dźwig dla straży pożarnej.

1. Inne normy

- PN-EN50171:2007 Niezależne systemy zasilania.

- PN-EN60073:2003 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Zasady kodowania wskaźników i elementów manipulacyjnych.

- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.

- PN-EN 62305-2:2011 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-EN13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania oświetleniowe.

- PN-EN13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg - Część 3: Obliczenia oświetleniowe.

- PN-EN13201-4:2016-03 Oświetlenie dróg - Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia.

- ZN-96/TPS.A. - 004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.

- ZN-96/TPS.A. - 011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.

- ZN-96/TPS.A. - 015 Rury polipropylenowe i polietylenowe kanalizacji pierwotnej. Wymagania i badania.

- ZN-96/TPS.A. - 020 Złączki rur. Wymagania i badania.

- ZN-96/TPS.A. - 021 Uszczelniki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.