

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Nazwa zadania:

**Przebudowa budynku w ramach zadania pn.: „Przebudowa i modernizacja – remont
infrastruktury kulturalnej w Miasteczku Krajeńskim”
ul. Dąbrowskiego 39, 89-350 Miasteczko Krajeńskie**

ZAMAWIAJĄCY:

**Gmina Miasteczko Krajeńskie
ul. Dąbrowskiego 16
89-350 Miasteczko Krajeńskie**

Luty 2023

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONYWANIA I ODBIORU ROBÓT

INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE

SPIS TREŚCI

1.WSTĘP

- 1.1.Uwagi wstępne
- 1.2.Przedmiot Specyfikacji Technicznej
- 1.3.Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej
- 1.4.Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną
- 1.5.Roboty towarzyszące
- 1.6.Roboty specjalne
- 1.7.Ogólne wymagania dotyczące robót

2.MATERIAŁY

- 2.1.Ogólne wymagania
- 2.2.Materiały elektryczne - wymagania ogólne
- 2.3.Przewody
- 2.4.Rozdzielnice n.n. 0,4kV instalacji fotowoltaicznej.
- 2.5.Oprawy oświetleniowe wewnętrzne
- 2.6. Ogniwa fotowoltaiczne.
 - 2.6.1. Przemiennik częstotliwości.
 - 2.6.2 System monitoringu - zarządzania instalacją fotowoltaiczną i wizualizacji pracy elektrowni PV.
- 2.7 Instalacja odgromowa.
- 2.8 Osprzęt instalacyjny
- 2.9. Korytka kablowe i kanały instalacyjne

3.SPRZĘT

- 3.1.Ogólne wymagania

4.TRANSPORT

- 4.1.Ogólne wymagania

4.2.Środki transportu

5.WYKONYWANIE ROBÓT

5.0. Demontaż istniejących opraw oświetleniowych.

5.1.Montaż infrastruktury kablowej (CPV 45314200-3)

5.2.Rozdzielnice energetyczne (CPV 45315700-5)

5.3.Montaż kabli i przewodów (CPV 45311100-1)

5.4.Montaż instalacji oświetlenia (CPV 456314320-0)

5.5.Montaż osprzętu elektroinstalacyjnego (CPV 45314320-0)

5.6 Instalacja fotowoltaiczna (CPV 4531 14320-0).

5.6.1. Ogniwa fotowoltaiczne

5.6.2.Przemiennik częstotliwości.

5.7.Środki dodatkowej ochrony od porażeń.

5.8. Instalacja połączeń wyrównawczych.

5.9. Instalacja odgromowa (system LPS).

5.10.Inne roboty elektryczne (CPV45317000-2)

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót

6.2.Instalacja elektryczna wewnętrzna

7.OBMIAR ROBÓT

8.ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena wykonania robót obejmuje

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

10.2. Inne dokumenty

1. WSTĘP

1.1. Uwagi wstępne

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji, w tym: warunkami technicznymi przyłączenia, decyzją o warunkach zabudowy, pozwolenia na budowę itp. W przypadku jakichkolwiek niejasności wykonawca zobowiązany jest do złożenia odpowiednich zapytań na piśmie.

1.2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonywania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – instalacja elektryczna oraz fotowoltaiczna dla przebudowanego i modernizowanego budynku infrastruktury kulturalnej w Miasteczku Krajeńskim.

1.3. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.4. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Niniejszą Specyfikacją Techniczną objęte są następujące prace:

- montaż instalacji oświetlenia,
- instalacja oświetleniowych LED,
- instalacja obwodów gniazd 1 i 3 fazowych,
- instalacji systemowej konstrukcji nośnej dla modułów fotowoltaicznych,
- montażu modułów fotowoltaicznych,
- instalacji zasilania ogniw fotowoltaicznych,
- środków dodatkowej ochrony od porażeń,
 - ochrony przepięciowej,
 - demontaż istniejącej instalacji odgromowej,
 - montaż instalacji odgromowej.

1.5. Roboty towarzyszące

Do robót towarzyszących zalicza się:

- urządzenia, utrzymanie i likwidacja placu budowy
- utrzymanie urządzeń placu budowy wraz z maszynami
- pomiar do rozliczenia robót wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów
- działania ochronne zgodne z BHP
- utrzymanie drobnych urządzeń i narzędzi
- przewóz materiałów do ich wykorzystania
- usuwanie z budowy odpadów nie zawierających substancji szkodliwych oraz usuwanie nieczystości wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę.

1.6. Roboty specjalne

Do robót specjalnych zalicza się :

- nadzorowanie robót wykonywanych przez inne przedsiębiorstwa w ramach umowy o podwykonawstwie
- działanie zabezpieczające przed wypadkami pracy na rzecz innych przedsiębiorstw
- specjalne (dodatkowe) badanie materiałów i elementów instalacyjnych dostarczanych przez zleceniodawcę
- ustawienie, utrzymanie i usunięcie urządzeń do zabezpieczenia komunikacji na budowie.

1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Przedstawiciela Projektu oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu. Ogólne wymagania podano w ST-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują

posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Przedstawiciela Menadżera Projektu.

2.2. Materiały elektryczne - wymagania ogólne

Przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych należy stosować materiały elektryczne zgodne z Przedmiarem i ST.

2.3. Przewody

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy stosować przewody:

- przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą, na napięcie znamionowe 450/750V, do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E-90056.

Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Bębny z kablami i przewodami należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, na utwardzonym podłożu.

2.4. Rozdzielnice – tablice rozdzielcze n.n. 0,4kV instalacji fotowoltaicznej

Rozdzielnice niskiego napięcia według PN-EN 60439-1-5. Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwyty stosowanych podczas robót. Rozdzielnice powinny być wyposażone w szyny, zaciski N i PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Stopień ochrony min IP40.

Rozdzielnice powinny być wykonane w I klasie izolacji – rozdzielnic główne i podrozdzielnic. Rozdzielnice powinny być przystosowane do wprowadzenia kabli i przewodów od góry na zaciski przyłączeniowe. Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic. Należy

na rozdzielnicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Rozdzielnice należy wyposażyć w aktualny schemat elektryczny umieszczony w kieszeni na drzwiczkach.

2.5. Oprawy oświetleniowe wewnętrzne i zewnętrzne

Oprawy oświetleniowe należy zamontować zgodnie z PN oraz w taki sposób aby zapewnić wymagane parametry oświetleniowe.

Typu opraw w pomieszczeniach biurowych i komunikacyjnych, scenicznych

Rodzaj: lampa natynkowa

Materiał: aluminium, poliwęglan, ABS

Wykończenie: kolor aluminiowy, filtry w kolorze niebieskim, żółtym, czerwonym, fioletowym

Źródło światła: LED, 4000lm, IP20, 40W,

Napięcie zasilania: 230V

Z tej rodziny: lampa natynkowa

Rodzaj: zawieszana

Materiał: aluminium, poliwęglan, ABS

Wykończenie: kolor szary,

Źródło światła: LED, 1600lm, IP44, 16W,

Napięcie zasilania: 230V

Z tej rodziny: montaż k/g

Rodzaj: lampa natynkowa

Materiał: aluminium, poliwęglan, ABS

Wykończenie: kolor szary,

Źródło światła: LED, 2500lm, IP44, 18W,

Napięcie zasilania: 230V

Z tej rodziny: montaż k/g

Rodzaj: lampa natynkowa

Materiał: aluminium, poliwęglan, ABS

Wykończenie: kolor szary,

Źródło światła: LED, 6400lm, IP66, 40W,

Napięcie zasilania: 230V

Z tej rodziny: lampa natynkowa

Rodzaj: lampa natynkowa

Materiał: aluminium, poliwęglan, ABS

Wykończenie: kolor szary,

Źródło światła: LED, 4000lm, IP66, 25W,

Napięcie zasilania: 230V

Z tej rodziny: lampa natynkowa

Rodzaj: lampa natynkowa

Materiał: aluminium, poliwęglan, ABS

Wykończenie: kolor szary,

Źródło światła: LED, 4500lm, IP20, 39W,

Napięcie zasilania: 230V

Z tej rodziny: lampa natynkowa

Rodzaj: lampa natynkowa

Materiał: aluminium, poliwęglan, ABS

Wykończenie: kolor szary,

Źródło światła: LED, 3000lm, IP20, 25W,

Napięcie zasilania: 230V

Z tej rodziny: lampa natynkowa

Materiał: aluminium, poliwęglan, ABS

Wykończenie: kolor szary,

Źródło światła: LED, 1500lm, IP20, 12W,

Napięcie zasilania: 230V

Z tej rodziny: lampa natynkowa

Rodzaj: lampa natynkowa

Materiał: aluminium, poliwęglan, ABS

Wykończenie: kolor szary,

Źródło światła: LED, 1400lm, IP44, 13W,

Napięcie zasilania: 230V

Z tej rodziny: lampa natynkowa

Rodzaj: kinkiet

Materiał: aluminium, poliwęglan, ABS

Źródło światła: LED, 1000lm, IP44, 12W,

Napięcie zasilania: 230V

Z tej rodziny: lampa natynkowa

Rodzaj: kinkiet

Materiał: aluminium, poliwęglan, ABS

Źródło światła: LED, 2800lm, IP44, 20W,

Napięcie zasilania: 230V

Z tej rodziny: lampa natynkowa

Rodzaj: naścienna

Materiał: aluminium, poliwęglan, ABS

Źródło światła: LED, 8200lm, IP40, 103W,

Napięcie zasilania: 230V

Z tej rodziny: lampa natynkowa

Rodzaj: lampa natynkowa

Materiał: aluminium, poliwęglan, ABS

Źródło światła: LED, 16000lm, IP20, 206W,

Napięcie zasilania: 230V

Z tej rodziny: lampa natynkowa

Rodzaj: lampa natynkowa

Materiał: aluminium, poliwęglan, ABS

Źródło światła: LED, 438lm, IP65, 8W,

Napięcie zasilania: 230V

Z tej rodziny: lampa natynkowa

Rodzaj: naścienna

Materiał: aluminium, poliwęglan, ABS

Źródło światła: LED, 3010lm, IP65, 27W,

Napięcie zasilania: 230V

Z tej rodziny: lampa natynkowa

Rodzaj: montowana na szynoprzewodzie

Kąt rozsyłu : 40⁰

Oświetlenia awaryjne

Źródło światła: LED, 180lm, IP44, 4W, czas pracy 1 godzina

Rodzaj: lampa natynkowa

Materiał: aluminium, poliwęglan, ABS

Wykończenie: kolor szary

Napięcie zasilania: 230V

Z tej rodziny: lampa natynkowa

Źródło światła: LED, 419lm, IP44, 8,3W, czas pracy 1 godzina

Rodzaj: lampa natynkowa

Materiał: aluminium, poliwęglan, ABS

Wykończenie: kolor szary

Napięcie zasilania: 230V

Z tej rodziny: lampa natynkowa

2.6. Ogniwa fotowoltaiczne.

Zaprojektowano układ ogniw fotowoltaicznych opartych na modułach monokrystalicznych. Moduły fotowoltaiczne są obudowane szkłem hartowanym o grubości 3,2 mm, a pojedyncze cele znajdują się pomiędzy dwoma warstwami z tworzywa sztucznego EVA. Szklane pokrycie i folia elektroizolacyjna znajdująca się na tylnej ścianie są razem laminowane, co gwarantuje ochronę przed szkodliwym wpływem czynników zewnętrznych.

Dane techniczne: Parametr	Jednostka	Wartość

Moc nominalna modułu PV (ogniwa monokrystaliczne)	P _{max}	455 Wp
Napięcie nominalne modułu PV	V _{mpp}	41 V
Napięcie przy otwartym obwodzie	V _{oc}	33,7 V
Prąd nominalny modułu	I _{mpp}	13,05 A
Prąd zwarciový modułu	I _{oc}	13,73A
Maksymalne napięcie pracy	V _{DC}	1000 V
Waga	kg	21 kg
Wydajność	%	21%
Maksymalne obciążenie	IEC 5400Pa	
Klasa stosowania	A	
Gniazdko przyłączeniowe	IP65	
Wsp. temp. dla I _{sc}	0,04 %/°C	
Wsp. temp. dla V _{oc}	-0,33 %/°C	
Wsp. temp. dla P _{max}	-0,42 %/°C	
Wsp. temp. dla V _{mpp}	-0,41 %/°C	
Obudowa:	<p>Oslona czolowa - szkło pryzmatyczne, hartowane z technologią antyrefleksyjną o grubości 3,2 mm, osłona spełniająca własności zawarte w „Kryteriach Technicznych Nr KT 27/S Hartowane szkło bezpieczne”, zgodna z normą PN-EN 12150-1:2002.</p> <p>Tył - folia kompozytowa.</p> <p>Rama - anodowane aluminium, łączona bez nitów. Profil ramy z przestrzenią zamkniętą o właściwościach mechanicznych zgodnych z normą PN-EN 755-2. W ramie muszą być przygotowane min. 2 otwory do podłączenia</p>	

	przewodów ochronnych instalacji.	
Odporność na gradobicie	Wielkość kuli o średnicy min. 25 mm z prędkością min. 23 m/s potwierdzone przez niezależny od producenta laboratorium badawcze (zgodnie z wytycznymi IEC61215).	
Gwarancja	m-ce	300
Gwarancja na wady ukryte wydajności	do 10 roku – min 90 % mocy nominalnej, do 25 roku – min 80 % mocy nominalnej	

W projekcie przewidziano 234 modułów monokrystalicznych o łącznej mocy 10,5 kWp. Moduły fotowoltaiczne zostaną rozmieszczone na część płaskiego dachu budynku Urzędu Gminy w Ryczywole.

Certyfikaty i pozwolenia CE, VDE 0126-1-1, DK 5940, G83/1-1, PPC, AS4777, EN50438, C10/C11, IEC 61727

2.6.1. Przebiegiennik częstotliwości.

Moduły fotowoltaiczne dostarczają prąd stały natomiast przebiegiennik częstotliwości (inwerter) przekształca prąd stały na zgodny z siecią prąd przebiegienny - z możliwie wysoką wydajnością. Przebiegiennik częstotliwości stale reguluje optymalny punkt eksploatacyjny instalacji dostosowując w ten sposób instalację do dynamicznych warunków pogodowych i nasłonecznienia. Przebiegiennik częstotliwości wyposażony jest w funkcję ENS, która odpowiada za połączenie, które bezpiecznie oddziela instalację fotowoltaiczną od sieci w przypadku awarii sieci lub pracach przy niej.

Ochronniki przepięciowe w przemienniku częstotliwości chronią moduły i elektronikę przed szkodliwym przepięciem.

Jako przemiennik częstotliwości przewidziano 2 inwertery AC/DC o mocach po 20 kW każdy.

Dane techniczne	Inwerter
Wejście DC	
Maks. moc DC (przy $\cos \varphi = 1$)	20 kW
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Zakres napięcia MPP/ znamionowe napięcie wejściowe	320 do 1000V
Maks. prąd wejściowy na wejściu A/B	28 A
Liczba niezależnych wejść MPP/ ciąg ogniw fotowoltaicznych na jednym wejściu MPP	4
Wyjście AC	
Moc znamionowa (przy 230V, 50Hz)	20 000W
Maks. moc pozorna AC	22 000 VA
Napięcie znamieniowe AC	220V/380V, 230V-400V/415
	3/N/PE:240 /415 V
Zakres napięcia znamionowego AC	140V-280V
Częstotliwość napięcia w sieci AC/ zakres częstotliwości	50 Hz /-6Hz... +5 Hz
Znamionowa częstotliwość napięcia sieci / znamieniowa napięcie sieci	50 Hz/230V
Maks. prąd wyjściowy	31,9A
Współczynnik mocy przy mocy znamionowej	1
Regulowany współczynnik przesuwu fazowego	0,8 (przewzbudzenie) 0,8 (niedowzbudzenie)
Liczba faz zasilających/ podłączonych	3/3 -N-PE
Sprawność MPPT	99,8%

Maks. Sprawność/ sprawność Europejska	98,6%/97,8%
Zabezpieczenia	
Bezpiecznik na wejściu	tak
Wykrywanie przebicia/monitorowanie sieci	tak/tak
Ochrona przed niewłaściwą biegunowością DC / zabezpieczenia przeciwzwarcowe AC / separacja galwaniczna	tak/tak/nie
Klasa ochronności (wg IEC 62103) /kategoria przepięciowa (wg IEC 606641-1)	I/III
Dane ogólne	
Wymiary (szer. x wys. x głęb.)	480 x 370 x 183,5 mm
Masa	20 kg
Zakres temperatur pracy	-25C ... +60C
Typowy poziom emisji hałasu	55 dB(A)
Pobór mocy na potrzeby własne (nocą)	3W
Topologia/rodzaj chłodzenia	Beztransfomatorowy/ OptiCool
Stopień ochrony (wg IEC 60529)	IP65
Klasa klimatyczna (wg IEC 60721 -3-4)	4K4H
Maks. dopuszczalna wilgotność względna (bez skraplania)	100%
Wyposażenie	
Przylącze DC/ przylącze AC	SUNCLIX /zacisk sprężynowy
Wyświetlacz	tak
Złącze: RS485, Bluetooth, Webconnect /Speedwire	nie/tak/tak
Złącze transmisji danych: SMA Modbus/ SunSpec Modbus	tak/tak
Przełącznik wielofunkcyjny/ Power Control module	tak/tak

Zabezpieczenia:

- przed zwarcie po stronie AC,
- przed przeciążeniem po stronie AC,

2.6.2 System monitoringu - zarządzania instalacją fotowoltaiczną i wizualizacji pracy elektrowni PV.

System monitoringu tworzą urządzenia pozwalające na zdalne monitorowanie pracy elektrowni fotowoltaicznej.

Elementy instalacji połączyć między sobą zgodnie w zaleceniami producenta systemu i wytycznymi projektowymi. Każdy inwerter należy połączyć z centralną jednostką sterującą przewodami sygnałowymi. W wizualizacji muszą być widoczne parametry związane z wskaźnikami jakości zasilania (napięcie, prąd, THDu lub THDI) oraz parametry związane z chwilową produkcją mocy a także ilości wyprodukowanej energii w czasie dnia, miesiąca lub roku.

Należy wykonać wizualizację on-line uzysku energetycznego z instalacji fotowoltaicznej dostępną w sieci Internet oraz pokazać ilość zaoszczędzonego CO₂ w stosunku do metody konwencjonalnej produkcji energii (węgiel kamienny). Należy udostępnić monitoring oraz sterowanie instalacją fotowoltaiczną Użytkownikowi. Trzon systemu stanowi stacja serwerowa, która bezpośrednio komunikuje się ze sterownikami obiektowymi. Jest stacją nadrzędną, zbierającą i przetwarzającą dane.

Zawiera narzędzia do wizualizacji danych procesowych. Sterowniki obiektowe (oraz interfejs) stanowią warstwę obiektową, odpowiadają za wymianę informacji o technologicznych parametrach instalacji ze stacją nadrzędną. System wyposażono w serwer SQL, który jest odpowiedzialny za zbieranie danych i ich przechowywanie w celu ich wykorzystania do celów raportowych.

Certyfikaty i pozwolenia

CE, VDE 0126-1-1, DK 5940, G83/1-1, PPC, AS4777, EN50438, C10/C11, IEC 61727

2.7 Instalacja odgromowa.

Budynek jest wyposażony w instalację odgromową IV klasy.

2.8. Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania PN-E-93201:1997, PN-IEC 8841,2,3:1996, PN-E-93208:1997, PN-E-93207:1998/Az1:1999 oraz norm zawartych w punkcie 8. Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i zapewniać

właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być wyposażone w bolce uziemiające. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400V, 230V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci
- zapaleniem
- uderzeniem.

Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie, odpowiednio:

- podtynkowy
- natynkowy i dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek, uchwytów stosowanych podczas robót.

Osprzęt stosowany w instalacjach oświetlenia awaryjnego powinien być wyraźnie oznakowany.

2.9. Korytka kablowe i kanały instalacyjne

Przy wykonywaniu tras prowadzenia kabli i przewodów zaleca się stosowanie systemowych korytek metalowych, ocynkowanych ogniowo metodą Sendzimira zgodnie z PN-EN 10142:2003. Korytka kablowe i konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do ilości i ciężaru kabli i przewodów, które są przewidziane dla danej trasy. Konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do sposobu montażu na obiekcie.

Listwy elektroinstalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych z twardego PVC, nie rozprzestrzeniającego płomienia, do średnich narażeń mechanicznych i właściwościach izolacyjnych spełniające wymagania PN-IEC 1084. Wielkość ich powinna być dostosowana do ilości i średnic przewodów, które są przewidziane dla danej trasy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Przedstawiciela Inwestora.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w PN.

Montaż dokonać przy użyciu sprzętu specjalistycznego do tego typu robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej do 500A,
- inny drobny sprzęt montażowy.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST i wskazaniach Przedstawiciela Inwestora, w terminie przewidzianym umową.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego 0,9t.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja elektryczna wewnętrzna.

5.0. Demontaż istniejących instalacji

Oprawa oświetleniowych w budynku.

5.1. Montaż infrastruktury kablowej (CPV 45314200-3)

Dla prowadzenia kabli zasilających należy ułożyć na metalowych drabinkach, korytkach lub uchwytach instalacyjnych. Prace te muszą być prowadzone w ścisłej koordynacji z innymi instalacjami znajdującymi się wewnątrz budynku. Użyte materiały muszą posiadać wymagane dopuszczenia i aprobaty. Elementy mocujące infrastrukturę kablową muszą być sprawdzonym stosowanym na rynku systemem.

Trasy kablowe muszą być tak wykonane, aby zapewnić minimum 25% rezerwy miejsca dla ułożenia dodatkowych kabli.

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów.

Przed montażem korytek kablowych wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa powinna być prosta umożliwiająca konserwację i rozbudowę. Trasy powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych oraz sprzęt i osprzęt instalacyjny, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki lokalne i technologiczne.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy i itp. powinny być chronione przed uszkodzeniami i uszczelnione materiałami ognioochronnymi odbudowującymi wytrzymałość ogniową tych elementów.

5.2. Rozdzielnice energetyczne (CPV 45315700-5)

Rozdzielnice – RB i TK należy przenieść do zaplecza bibliotecznego w/g wytycznych producenta.

Kabel zasilający w energię elektryczną i kable odejściowe z rozdzielnic RB i TK należy wprowadzić poprzez przepusty oraz zamocować nad rozdzielnicą aby zapewnić bezpieczne wprowadzenie ich do rozdzielnic.

W rozdzielnicach obiektowych należy zapewnić minimum 25% rezerwy miejsca na ewentualną rozbudowę. Wejście i wyjścia kabli z rozdzielnic należy wykonać poprzez listwy zaciskowe.

5.3. Montaż kabli i przewodów (CPV 45311100-1)

Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PN-90/E-05023.

Połączenia między przewodami oraz między przewodami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia.

Przewody elektryczne układać w sposób zgodny z PN:

- w listwach instalacyjnych.

Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją a innymi instalacjami nieelektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu.

5.4. Montaż instalacji oświetlenia (CPV 456314320-0)

Oprawy oświetleniowe według PN-EN 60598-02 oraz wskazanych norm w punkcie 10.

Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Zaleca się stosowanie opraw w II klasie. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci
- zapaleniem
- uderzeniem.

Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródła światła. Oprawy należy wyposażać w źródła światła i elementy optyczne dostosowane do charakteru pomieszczenia i wykonywanych w nim czynności i zapewniać ochronę przeciwolśnieniową.

Zmiany typów opraw przy realizacji inwestycji będą wymagały akceptacji i inspektora nadzoru w celu zachowania projektowanego wystroju wnętrz i porównywalnych parametrów technicznych.

Instalację oświetlenia należy wykonać przewodami YDYżo-750V jako podtynkową.

W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować osprzęt szczelny.

Sterowanie oświetlenia w pomieszczeniach będzie realizowane poprzez istniejące miejscowe łączniki instalacyjne.

5.5. Montaż osprzętu elektroinstalacyjnego (CPV 45314320-0)

Elementy wyposażenia mogące spowodować wzrost temperatury lub powstanie łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. W przypadku gdy temperatura jakiegokolwiek odsłoniętej części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy kontakt z nimi.

Urządzenia odłączające powinny być zainstalowane w sposób zapewniający odłączenie instalacji elektrycznej, obwodów lub poszczególnych aparatów, gdy jest to wymagane ze względu na konserwację, sprawdzenie, wykrycie uszkodzenia lub naprawę.

Wyposażenie elektryczne powinno być zainstalowane i rozmieszczone tak, aby zapewnić do niego dostęp, gdy jest to niezbędne, tj.:

- odpowiednią przestrzeń dla umożliwienia montażu oraz wykonania przewidywanych zmian i wymiany poszczególnych części wyposażenia,
- dostęp obsługi do wyposażenia w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna dla prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnych prądów roboczych (wartość skuteczna prądu przemiennego), które mogą wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie, podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przetężeniowego.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być dobrane tak, aby były zabezpieczone przed wszelkimi oddziaływaniami oraz warunkami otoczenia i środowiska, na które mogą być narażone.

Gdy w przypadku pojawienia się niebezpieczeństwa zaistnieje konieczność natychmiastowego wyłączenia zasilania, urządzenie wyłączające powinno być łatwo dostępne i odpowiednio oznaczone w celu szybkiego jego uruchomienia.

Aparaty, wyłączniki, przełączniki, puszki montować w miejscach podanych w Dokumentacji Projektowej. Przewiduje się montaż tych urządzeń natynkowo i podtynkowo.

5.6 Instalacja fotowoltaiczna (CPV 4531 14320-0).

5.6.1. Ogniwa fotowoltaiczne.

Moduły PV montować na dachu budynku zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej i instrukcją montażu producenta. Do mocowania wykorzystać wsporniki oraz łączniki zgodnie z dokumentacją projektową i instrukcją montażu producenta. Połączenia elektryczne wykonać przewodem odpornym na promienie UV. Do połączeń wykorzystać łączniki wtykowe. Właściwie oznaczyć polaryzację strony DC czerwonym (+) oraz czarnym (-) przewodem.

Należy zachować szczególną uwagę podczas montażu na powierzchnię modułów PV, aby nie uległa porysowaniu. W przypadku ochrony powierzchni modułów za pomocą folii ochronnej, folię należy usunąć po zamontowaniu i podłączeniu modułów. Nachylenie i położenie paneli powinno być umieszczone najbardziej optymalnie w stosunku do szerokości geograficznej na której będzie znajdowała się farma fotowoltaiczna. W momencie montażu panele nie mogą być starsze niż jeden rok od daty wyprodukowania i posiadać indywidualne oznakowanie pozwalające na identyfikację (nr seryjny).

5.6.2. Przemienник częstotliwości.

Montaż i podłączenie przetwornic zarówno po stronie DC, jak i AC wykonać ściśle według instrukcji producenta. Łączna moc przetwornic nie może być niższa niż moc znamionowa całej instalacji PV. Przetwornice umieścić na postumentach lub na dodatkowych kształtownikach połączonych mechanicznie w miejscu wskazanym w projekcie, w ten sposób, aby chronić je przed bezpośrednimi opadami atmosferycznymi i działaniem promieni słonecznych. Przetwornice powinny posiadać funkcje takie jak np. wyświetlanie aktualnego statusu instalacji fotowoltaicznej. Połączenie od inwertera do rozdzielni głównej wykonać zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej.

5.8. Środki dodatkowej ochrony od porażen.

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zapewni:

- zachowanie odległości izolacyjnych,
- izolacja robocza,
- samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym.

5.8. Instalacja połączeń wyrównawczych.

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja ta składa się z

połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego - dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieuziemionego.

Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy.

Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe należy wybrać łącząc przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać na najniższej kondygnacji budynku tj. na parterze. Do głównej szyny uziemiającej podłączyć rury ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania itp., sprowadzając je do wspólnego punktu - głównej szyny uziemiającej.

W przypadku niemożności dokonania połączenia bezpośredniego, pomiędzy elementami metalowymi, należy stosować iskierniki.

5.9. Instalacja odgromowa (system LPS).

Montaż instalacji odgromowej.

Instalacja piorunochronna składa się z następujących elementów:

- zwodów pionowych w postaci iglic rozmieszczonych na powierzchni ziemi w miejscach wskazanych na planie,
- połączenia uziemienia z masztami, oraz konstrukcją wykonać za pomocą równoważnego przekroju jak uziemienie,
- złącza kontrolne będą znajdowały się w miejscach połączeń masztów z bednarką ocynkowaną.

Natomiast w przypadku konstrukcji, przyłączenia wykonać w miejscach do tego przeznaczonych.

Bednarkę w miejscach przyłączenia z konstrukcją kształtujemy w „zetkę” w celu przykręcenia uziemienia do konstrukcji.

Po wykonaniu montażu instalacji należy dokonać pomiarów rezystancji uziemienia oraz pomiarów rezystancji skuteczności połączeń. Protokoły i metrykę urządzenia dołączyć do teczki odbiorowej. Całość robót powinna wykonać firma posiadająca odpowiednie uprawnienia budowlane.

Wymagana jakość materiałów powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub innym równorzędnym dokumentem.

5.10. Inne roboty elektryczne (CPV45317000-2)

Instalacja ekwipotencjalizacja

W obiekcie przewidziano system połączeń wyrównawczych. Do systemu należy przyłączyć wszystkie metalowe elementy „obce” i „dostępne”.

Instalacja przeciwporażeniowa

Poza ochroną podstawową ochrony przeciwporażeniowej przewidziano wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej w postaci samoczynnego wyłączenia zasilania za pomocą, wyłączników instalacyjnych, wyłączników różnicowo-prądowych, bezpieczników.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i instrukcjami Przedstawiciela Inwestora. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Przedstawiciela Inwestora.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych obiektu. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Przedstawicielowi Inwestora zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i PZJ. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Przedstawiciela Inwestora dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Przedstawiciela Inwestora o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji Przedstawiciela Inwestora. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego – założonej jakości.

6.2. Instalacja elektryczna wewnętrzna

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany

- prawidłowość wykonania połączeń przewodów
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych
- pomiar impedancji izolacji instalacji elektrycznej
- pomiar skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym
- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi;
- sprawdzenia załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła, natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach
- sprawdzenie zgodności podłączenia urządzeń (gniazd wtyczkowych, opraw itp.)
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania
- prawidłowość umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji
- spełnienia dodatkowych zaleceń inspektora nadzoru.

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

7. OBMIAR ROBÓT

W trakcie realizacji inwestycji wykonawca robót jest zobowiązany do przekazania zamawiającemu częściowych lub końcowych obmiarów robót, ze szczególnym uwzględnieniem robót zanikających (roboty, których weryfikacja w zakresie ilości i jakości po zabudowaniu nie będzie możliwa).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z , ST i wymaganiami

Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- instalacje elektryczne podtynkowe
- podłączenie przewodów odprowadzających instalacji odgromowej
- wykonanie uziomów.

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w ST-00.00 „Wymagania ogólne”:

- dziennik budowy (wewnętrzny)
- projektową dokumentację powykonawczą
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania
- protokoły z dokonanych pomiarów
- pomiar natężenia oświetlenia
- protokoły odbioru robót zanikających
- certyfikaty na urządzenia i wyroby
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń

W przypadku stwierdzenia usterek Przedstawiciel Inwestora ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Przedstawicielem Inwestora.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy:

PN-HD 60364-1:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalanie ogólnych charakterystyk.

PN-HD 60364-4-41:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.

PN-HD 60364-4-43 2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia.

PN-HD 60364-4-41:2007 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 zapewniająca bezpieczeństwo - Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-HD 60364-4-41:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

PN-HD 60364-4-444:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.

PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa.

PN-HD 60364-5-51:2006 Nr sprawy: EDZ-ZP-1/2014 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 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura łączeniowa i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-HD 60364-5-54:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne.

PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-HD 60364-5-534:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

PN-HD 60364-5-54:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.

PN-HD 60364-5-551:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.

PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetlenia zewnętrznego.

PN-EN 61439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-EN 61439-2:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej.

PN-HD 603 S1:2006 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.

PN-HD 603 S1:2006/A3:2009 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.

PN-HD 603 S1:2006/Ap1:2007 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.

N-SEP-E-0002 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia.
Ochrona przeciwporażeniowa.

N-SEP-E-0004 Elektroenergetyczne linie kablowe.

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

PN-EN 62305-2:2012E Ochrona odgromowa - cz. 2: Zarządzanie ryzykiem.

PN-EN 62305-3:201 IE Ochrona odgromowa - cz. 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia.

PN-EN 62305-4:201 IE Ochrona odgromowa - cz. 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych.

PN-EN 62561-1:2012E Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC). Część 1 — Wymagania stawiane elementom połączeniowym.

PN-EN 62561-2:2012E Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC). Część 2 — Wymagania dotyczące przewodów i uziomów.

PN-EN 50164 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS)

PN-IEC 61024-1- Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

PN-IEC 61024-1-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.

PN-IEC 61312-1:2001 -Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.

PN-IEC 61024-1-2 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
1.

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).

Uwaga: wszystkie roboty określone w Specyfikacji należy wykonywać w oparciu o obowiązujące Normy i przepisy.