

Spis treści

1. WSTĘP.....	3
1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	4
1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	4
1.4 Określenia podstawowe	4
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
1.6 Informacja o terenie budowy.....	4
2. MATERIAŁY	5
2.1 Ogólne wymagania.....	5
2.2 Materiały elektryczne	5
2.2.1 Zasilanie budynku.....	5
2.2.2 Rozdzielnice nn	5
2.2.3 Kable i przewody	6
2.2.4 Prowadzenie przewodów i kabli	6
2.2.5 Osprzęt instalacyjny	7
2.2.6 Oprawy oświetleniowe i źródła światła, centrala monitoringu	8
2.2.7 Zasilacze UPS	10
2.2.8 Ograniczniki przepięć	14
2.2.9 Ochrona odgromowa i uziemiająca	14
2.2.10 Piasek	14
2.2.11 Folia ostrzegawcza	15
2.2.12 Rury osłonowe	15
2.2.13 Fundamenty słupów	15
2.2.14 Żwir na podsypkę	15
2.2.15 Latarnie oświetleniowe	16
2.2.16 Masy uszczelniające.....	16
2.2.17 Przewody do podłączenia opraw oświetleniowych	16
2.2.18 Płaskowniki ocynkowane.....	17
3.1 Ogólne wymagania.....	17
4. TRANSPORT	17
4.1 Ogólne wymagania.....	17
4.2 Środki transportu	17
5. WYKONANIE ROBÓT	17
5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.....	17
5.2 Montaż złącza kablowego - rozdzielnicy stacjonarnej.....	18
5.3 Montaż rozdzielnic nN.....	18
5.4 Montaż rur osłonowych, kabli i przewodów.....	18
5.5 Przygotowanie końcówek żył przewodów, wykonanie połączeń elektrycznych przewodów oraz przyłączenia do aparatów i urządzeń	19
5.6 Montaż koryt i drabin kablowych.....	19
5.7 Montaż osprzętu instalacyjnego	20
5.8 Montaż opraw	20
5.9 Montaż UPS.....	20
5.10 Montaż instalacji połączeń wyrównawczych	20
5.11 Montaż instalacji ochrony przeciwprzepięciowej.....	21
5.12 Montaż instalacji ochrony odgromowej	21

5.13	Trasowanie.....	21
5.14	Wykonanie rowów kablowych.....	21
5.15	Układanie kabli	21
5.16	Montaż fundamentów prefabrykowanych.....	23
5.17	Montaż słupów oświetleniowych	23
5.18	Montaż opraw	23
5.19	Montaż złącz słupowych.....	23
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	23
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót	23
6.2	Badania przed przystąpieniem do robót	24
6.3	Badania w trakcie wykonywania robót.....	24
6.4	Badania po wykonaniu robót	24
6.5	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót	25
7.	OBMIAR ROBÓT	25
7.1	Ogólne zasady obmiaru robót.....	25
7.2	Jednostka obmiarowa.....	25
7.3	Obmiar robót podlegających zakryciu	26
8.	ODBIÓR ROBÓT	26
8.1	Ogólne zasady odbioru robót	26
8.2	Odbiór robót ulegających zakryciu	26
8.3	Dokumenty do odbioru końcowego robót	26
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	27
9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	27
9.2	Cena jednostki obmiarowej.....	28
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	28
10.1	Normy	28
10.2	Inne dokumenty.....	30

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej części Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z budową budynku punktu szczepień z częścią laboratoryjną, salą szkoleniową, salą tradycji i niezbędnym zapleczem wraz z infrastrukturą towarzyszącą w postaci budowy przyłączy i zewnętrznych instalacji podziemnych: wodociągowych, hydrantowych wraz ze zbiornikiem przeciwpożarowym, elektroenergetycznych, kanalizacji sanitarnej, deszczowej i teletechnicznej, przyłącza ciepłowniczego, układu rozsączania wód deszczowych, oświetlenia zewnętrznego, a także budowa dróg, parkingów, ciągów pieszych, wiaty gospodarczej, palarni, ogrodzenia oraz rozbiórka nawierzchni, ogrodzenia, sieci i przyłączy w Kompleksie Wojskowym przy ul. Leśnej 4D w Nowym Dworze Mazowieckim dz. nr 1/305, 1/301.

UWAGA:

Zaprojektowane przykładowe materiały i urządzenia mogą być zmienione na inne na etapie wykonywania robót budowlanych pod warunkiem zachowania parametrów istotnych wymienionych w Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych.

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót, o których mowa w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania Robót (o których mowa w punkcie 1.1) związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych zewnętrznych.

CPV: 31000000-6 Maszyny, aparatura, urządzenia i wyroby elektryczne, oświetlenie

CPV: 31214500-4 Elektryczne tablice rozdzielcze

CPV: 31321000-2 Linie energetyczne

CPV: 31400000-0 Akumulatory, komory galwaniczne i baterie galwaniczne

CPV: 31527200-8 Oświetlenie zewnętrzne

CPV: 45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

CPV: 45310000-3 Pomiary instalacji elektrycznych

CPV: 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

CPV: 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

CPV: 445315600-4 Instalacje niskiego napięcia

CPV: 45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

CPV: 45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych

CPV: 45312310-3 Ochrona odgromowa

CPV: 45312311-0 Montaż instalacji piorunochronnej

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami i właściwymi zharmonizowanymi Polskimi lub Europejskimi Normami.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną. Sposób prowadzenia robót powinien być zgodny z obowiązującymi przepisami bhp, przepisami szczegółowymi, normami i zasadami wiedzy technicznej.

1.6 Informacja o terenie budowy

Wykonawca zobowiązuje się do zabezpieczenia terenu budowy na czas prac tak, aby uniemożliwić osobom postronnym dostęp do budowy.

Wykonawca zobowiązuje się do ochrony własności publicznej i prywatnej. W przypadku uszkodzenia własności publicznej lub prywatnej z winy Wykonawcy ma on obowiązek naprawy uszkodzonego mienia.

Wykonawca w trakcie robót ma obowiązek stosowania się do wszelkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego.

Wykonawca zobowiązuje się do prowadzenia robót zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Do obowiązków Wykonawcy należy również przestrzeganie przepisów ochrony przeciwpożarowej, oraz utrzymanie sprawności sprzętu przeciwpożarowego na terenie budowy.

Na czas robót zostanie wyznaczone odpowiednie zaplecze niezbędne dla Wykonawcy. Jego miejsce zostanie ustalone w porozumieniu z Wykonawcą.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Dokumentacji Projektowej. 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.

2.2 Materiały elektryczne

2.2.1 Zasilanie budynku

Linie kablową - przyłącze zasilania podstawowego i rezerwowego projektowanego budynku 2x (4xYKY 1x150mm²) należy wyprowadzić z rozdzielnicy nn 0,4kV przebudowanej (w ramach zadania inwestycyjnego nr 01592) stacji transformatorowej – z sekcji rezerwowanej przez zainstalowany wg tego zadania agregat prądotwórczy .

2.2.2 Rozdzielnice nn

Rozdzielnice odbiorcze niskiego napięcia według PN-EN 60439-1-5.

Napięcie izolacji rozdzielnicy powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnica powinna zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót. Rozdzielnice powinny być wyposażone w szyny TH35, zaciski N i PE oraz przystosowane do układu sieciowego TN-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Stopień ochrony min IP30. i. Rozdzielnice odbiorcze powinny być przystosowane do wprowadzenia kabli i przewodów od góry na zaciski przyłączeniowe. Rozdzielnica powinna posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnicy. Należy na rozdzielnicy umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Rozdzielnicę należy wyposażyć w aktualny schemat elektryczny umieszczony w kieszeni na drzwiczkach.

Rozdzielnica główna – stojąca na cokole. Przyścienna IP 40 IK 08, klasa ochronności I, przystosowana do zabudowy szynowej, płytowej i modułowej

Rozdzielnice odbiorcze T1,T2,TK1,TK2 – wtykowe, IP40, IK08, klasa ochronności I, przystosowana do zabudowy modułowej

Rozdzielnica odbiorcza TGK – naścienna , IP40, IK09, klasa ochronności II, przystosowana do zabudowy modułowej

Rozdzielnice odbiorcze TK1, TK2 – naścienne , IP40, IK07, klasa ochronności II, możliwość zamykania na kluczyk, przystosowana do zabudowy modułowej.

Złącze zewnętrzne – wyposażone w zestaw 9-u gniazd 1 fazowych, 2-óch gniazd 3 fazowych 16A, 1-go gniazda 3~ 32A wraz z zabezpieczeniami 1xRCD 63A/4/0,03A , 1xMCB 32A 3p typu C, 2xMCB 16A

3P typu C, 9xMCB 16 1p typu C. Należy zastosować obudowę o prądzie znamionowym nie mniejszym od 63A w obudowie o stopniu ochrony IP54

2.2.3 Kable i przewody

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych należy stosować kable i przewody:

- kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach czarna, niebieska, brązowa i czarna, na napięcie znamionowe 0,6/1kV,
- 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 (p) w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E-90056 i PN-87/E-90060.
- przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi wielodrutowymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą, , 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.
- przewody instalacyjne o żyłę miedzianej wielodrutowej o izolacji na napięcie znamionowe 400/750V, do układania na stałe w osłonach, chroniących przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E-90054.
- przewody elektroenergetyczne bezhalogenowe ognioodporne produkowane z tworzyw nie wydzielających podczas spalania toksycznych, duszących gazów oraz gęstych dymów.

W kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable

- elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach czarna, niebieska, brązowa i czarna, na napięcie znamionowe 0,6/1kV,
- elektroenergetyczne z żyłami aluminiowymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach czarna, niebieska, brązowa i czarna, na napięcie znamionowe 0,6/1kV,
- elektroenergetyczne z żyłami aluminiowymi o izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach czarna, niebieska, brązowa i czarna, na napięcie znamionowe 0,6/1kV,

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

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

2.2.4 Prowadzenie przewodów i kabli

a) Główne trasy drabinek kablowych

Do rozprowadzenia kabli i przewodów wewnętrznych linii zasilających i obwodów odbiorczych instalacji elektrycznych: gniazd wtyczkowych oraz oświetleniowych w budynku, przewidziano trasy kablowe - koryta kablowe typu siatkowego

b) Parametry techniczne drabinek kablowych siatkowych

- Dopuszczalne ugięcie dla tras kablowych wynosi 1/200 rozpiętości podpór, zgodnie z normą IEC 61537
- Trasy kablowe posiadają rozpiętość optymalną wynoszącą 2 m, przy zachowaniu obciążenia maksymalnego określonego przez producenta.
- Poszczególne odcinki tras kablowych powinny być połączone ze sobą za pomocą elementów systemu dostarczonego przez producenta: szybkozłączy lub złącza KITASSTR (CE25/CE30).
- Rezystancja łączników nie powinna przekraczać 50 mΩ i powinna być przetestowana zgodnie z procedurą określoną w normie IEC 61537.
- Wytrzymałość każdego zgrzewu na ścinanie określa się na 500 kN.
- Oczko koryta kablowego powinno posiadać wymiary 50mm x 100 mm.
- Wymiary siatkowych korytek kablowych:
 - wysokości użytkowe: 30 mm, 54 mm, 80 mm, 105 mm i 150 mm
 - szerokości użytkowe: 50 mm, 100 mm, 150 mm, 200 mm, 300 mm, 400 mm, 450 mm, 500 i 600mm
- Minimalne średnice prętów nośnych (wzdłużnych, bocznych) wynoszą:
 - 4,0 mm dla koryt kablowych do szerokości 100 mm
 - 4,5 mm dla koryt kablowych o szerokościach 150 mm i 200 mm
 - 6,0 mm dla koryt kablowych o szerokościach 300 mm do 600 mm

Dobór odpowiedniej powłoki wykonania lub rodzaju stali nierdzewnej uzależniony jest od środowiska danej instalacji. Stosować koryta ocynkowane elektrolitycznie zgodnie z NF EN 12 329 ISO 2081 za wyjątkiem pomieszczenia ładowni akumulatorów, gdzie należy stosować koryta ze stali Inox316L EN 10888-2- AISI 316L-X2CrNiMo17.12.2 - odtłuszczona, oczyszczona. Do instalacji zewnętrznych (na dachu), należy stosować koryta ocynkowane ogniowo zgodnie z normą EN ISO 14 61.

Całość wyposażenia powinna pochodzić od jednego producenta w celu uzyskania wymaganych gwarancji. Wszystkie zaprojektowane trasy kablowe posiadają bezpieczny brzeg w kształcie litery T, który chroni kable oraz zapobiega skaleczeniu.

2.2.5 Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania PN-E-93201:1997, PN-IEC 884-1,2,3:1996, PN-E-93208:1997, PN-E-93207:1998/Az1:1999 oraz norm zawartych w punkcie SST-E 10.1. Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację oraz zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być wyposażone w styki ochronne. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400V, 230V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany,

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

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

- podtynkowy
- natynkowy

i dostosowany do przekrojów oraz średnic przewodów, rurek, uchwytów stosowanych podczas robót.

2.2.6 Oprawy oświetleniowe i źródła światła, centrala monitoringu

Oprawy oświetleniowe według PN-EN 60598-02 oraz wskazanych norm w punkcie 10.1. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie ochronności powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie ochronności. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj. strefy zagrożenia wybuchem, temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed: przedostaniem się ciał stałych, gazu, pyłu i wilgoci;

- zapaleniem
- uderzeniem
- iskrzeniem.

Oprawy należy wyposażyć w osprzęt dostosowany do źródła światła, elementy optyczne i zapewnić ochronę przeciwolśnieniową. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80%, w opakowaniach zgodnych z PN-84/O-79101. W dokumentacji projektowej podano typy oprawy oświetleniowych dostosowanych do charakteru pomieszczenia i czynności w nim wykonywanych. Poniżej przedstawiono podstawowe parametry jakie powinny spełniać oprawy oświetleniowe:

A: Oprawa wpuszczana w sufit podwieszany. Korpus - blacha stalowa. Układ optyczny - MICRO-LINE. Typ źródła - LED. Moc źródła - 14,4W. Strumień świetlny źródła - 2025lm. CRI>90. MacAdam (SDCM) = 3. Ilość źródeł - 3. Moc źródeł w oprawie - 43,2W. Moc oprawy - 48W. IP20. IK04. Grupa ryzyka fotobiologicznego GR0.

B: Oprawa wpuszczana w sufit podwieszany. Korpus - blacha stalowa. Układ optyczny - MICRO-PRM. Typ źródła - LED. Moc źródła - 14,4W. Strumień świetlny źródła - 2025lm. CRI>90. MacAdam (SDCM) = 3. Ilość źródeł - 3. Moc źródeł w oprawie - 43,2W. Moc oprawy - 48W. IP65. IK08. Grupa ryzyka fotobiologicznego GR0.

C : Oprawa wpuszczana w sufit podwieszany. Korpus - blacha stalowa. Układ optyczny - MICRO-LINE. Typ źródła - LED. Moc źródła - 14,8W. Strumień świetlny źródła - 2356lm. CRI>80. MacAdam (SDCM) = 3. Ilość źródeł - 3. Moc źródeł w oprawie - 44,4W. Moc oprawy - 47W. IP20. IK20. Grupa ryzyka fotobiologicznego GR0.

Cdim : Oprawa wpuszczana w sufit podwieszany. Korpus - blacha stalowa. Układ optyczny - MICRO-LINE. Typ źródła - LED. Moc źródła - 14,8W. Strumień świetlny źródła - 2356lm. CRI>80. MacAdam (SDCM) = 3. Ilość źródeł - 3. Moc źródeł w oprawie - 44,4W. Moc oprawy - 47W. IP20. IK20. Grupa ryzyka fotobiologicznego GR0. Zasilacz z regulacją strumienia świetlnego DALI.

D1 : Oprawa wpuszczana w sufit podwieszany. Korpus - profil aluminiowy. Układ optyczny - PLX. Typ źródła - LED. Moc źródła - 18,48W. Strumień świetlny źródła - 2935lm. CRI>80. MacAdam (SDCM) = 3. Ilość źródeł - 2. Moc źródeł w oprawie - 36,96W. Moc oprawy - 40W. IP44. IK04. Grupa ryzyka fotobiologicznego GR0.

D2 : Oprawa do montażu nastropowego. Korpus - profil aluminiowy. Układ optyczny - PLX. Typ źródła - LED. Moc źródła - 18,48W. Strumień świetlny źródła - 2935lm. CRI>80. MacAdam (SDCM) = 3. Ilość źródeł - 2. Moc źródeł w oprawie - 36,96W. Moc oprawy - 40W. IP44. IK04. Grupa ryzyka fotobiologicznego GR0.

E : Oprawa wpuszczana w sufit podwieszany. Korpus - blacha stalowa. Układ optyczny - PLX. Typ źródła - LED. Moc źródła - 14,8W. Strumień świetlny źródła - 2356lm. CRI>80. MacAdam (SDCM) = 3. Ilość źródeł - 2. Moc źródeł w oprawie - 29,6W. Moc oprawy - 32W. IP20. IK04. Grupa ryzyka fotobiologicznego GR0.

F : Oprawa wpuszczana w sufit podwieszany. Korpus - odlew aluminiowy. Układ optyczny - MICRO-PRM. Typ źródła - LED. Moc źródła - 12,1W. Strumień świetlny źródła - 1820lm. CRI>80. MacAdam (SDCM) = 2. Ilość źródeł - 1. Moc źródeł w oprawie - 12,1W. Moc oprawy - 15W. IP44. IK04. Grupa ryzyka fotobiologicznego GR0.

G : Oprawa do montażu nastropowego na suficie. Korpus - PC. Układ optyczny - PC OPAL. Typ źródła - LED. Moc źródła - 22W. Strumień świetlny źródła - 3600lm. CRI>80. MacAdam (SDCM) = 3. Ilość źródeł - 2. Moc źródeł w oprawie - 44W. Moc oprawy - 57W. IP65. IK10. Grupa ryzyka fotobiologicznego GR0.

H : Oprawa do montażu nastropowego na ścianie. Korpus - profil aluminiowy. Układ optyczny - PLX. Typ źródła - LED. Moc źródła - 8,7W. Strumień świetlny źródła - 1392lm. CRI>80. MacAdam (SDCM) = 3. Ilość źródeł - 1. Moc źródeł w oprawie - 8,7W. Moc oprawy - 11W. IP44. IK04. Grupa ryzyka fotobiologicznego GR0.

L : Reflektor kierunkowy do montażu na szynie trójfazowej zwieszanej na linkach nośnych z sufitu właściwego. Korpus - aluminium. Typ źródła - LED. Moc oprawy - 23W. Strumień świetlny źródła - 2000 lm. IP20. IK04. Oprawa służąca do oświetlenia witryn oraz gablot ekspozycyjnych.

K : Oprawa do montażu w podłodze. Przesłona z szyby hartowanej przezroczystej. Typ źródła - LED. Moc oprawy - 3W. Strumień świetlny źródła - 170 lm. IP67. IK10. Oprawa służąca do oświetlenia witryn oraz gablot ekspozycyjnych.

S : Oprawa LED do montażu na ścianie z naklejką „TRWA BADANIE” Moc oprawy 3W.

U : Oprawa do montażu nastropowego na suficie/ścianie. Strumień świetlny źródła - 1500lm. Ilość źródeł - 1. Moc oprawy - 11W. IP65. IK10. Oprawa wyposażona w termostat do pracy w niskich temperaturach.

Aw1 : Oprawa awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, do wbudowania w sufit podwieszany, korpus wykonany z poliwęglanu, 3W LED, IP20, rozsył do powierzchni otwartych, do pracy z systemem centralnego monitoringu, Czas pracy w trybie awaryjnym 1h.

Aw2 : Oprawa awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, do wbudowania w sufit podwieszany, korpus wykonany z poliwęglanu, 3W LED, IP65, rozsył do powierzchni otwartych, do pracy z systemem centralnego monitoringu, Czas pracy w trybie awaryjnym 1h.

Aw3 : Oprawa awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, do montażu nastropowego, korpus wykonany z poliwęglanu, 3W LED, IP65, rozsył do powierzchni otwartych, do pracy z systemem centralnego monitoringu, Czas pracy w trybie awaryjnym 1h.

Aw4 : Oprawa dwufunkcyjna, podstawowego oraz awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, do montażu nastropowego lub naściennego, korpus wykonany blachy stalowej, 11W LED, 1500lm, IP65, do pracy z systemem centralnego monitoringu, Czas pracy w trybie awaryjnym 1h, oprawa wyposażona w termostat do pracy w niskich temperaturach.

Ew1 : Oprawa awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego ze znakiem ewakuacyjnym (bezpieczeństwa), dwustronna, do montażu nastropowego na suficie lub naściennego, 1W LED, IP44, Odległość rozpoznania: 25 m. Oprawa do pracy z systemem centralnego monitoringu,. Czas pracy w trybie awaryjnym 1h.

Ew2 : Oprawa awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego ze znakiem ewakuacyjnym (bezpieczeństwa), dwustronna, do wbudowania w sufit podwieszany, 1W LED, IP44, Odległość rozpoznania: 25 m. Oprawa do pracy z systemem centralnego monitoringu,. Czas pracy w trybie awaryjnym 1h.

W projekcie przewiduje się centralkę monitoringu awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego CM spełniającą następujące parametry :

- wyposażona w panel dotykowy i intuicyjne graficzne menu

- możliwość adresowania unikalnych adresów na etapie produkcji
- niewymagany programator adresu
- dowolna polaryzacja przewodów komunikacyjnych
- 4 bezpotencjałowe wejścia i 4 bezpotencjałowe wyjścia
- możliwość zdalnej kontroli przez Ethernet i dowolną przeglądarkę internetową, wyposażona w gniazdo RJ45, kartę SD
- 3 magistrale logiczne
- sygnalizacja stanu systemu
- możliwość zmiany trybu pracy oprawy LED z poziomu centrali
- wewnętrzny akumulator
- automatyczne wykonywanie testów
- rejestrowanie wyników testów w dzienniku zdarzeń
- możliwość podziału opraw na grupy z dowolnie konfigurowalnym czasem testowania
- tryb pracy nocnej (dozorowanej) dla wybranych opraw
- zarządzanie i wizualizacja systemu za pomocą dedykowanego oprogramowania

2.2.7 Zasilacze UPS

UPS-K – zasilacz bezprzerwowy o mocy 10 kVA / 10 kW, [3f/3f] z bateriami wewnętrznymi VRLA o autonomii 15 minut dla obciążenia 9,4 kW.

Podstawowe parametry oraz dane techniczne zasilacza UPS-K przedstawiono poniżej:

Moc wyjściowa pozorna	10 kVA
Moc wyjściowa czynna	10 kW
Technologia	VFI SS 111 (on line double conversion)
Możliwość konfiguracji wejścia / wyjścia	3-fazy / 3-fazy,
Architektura	Redundancyjny układ modułowy oparty na bazie modułów mocy nie większych niż 5 kVA i modułów bateryjnych instalowanych w szafie systemowej.
Tor neutralny	przechodzący / ciągły
Sprawność	96% całkowita w trybie przetwarzania VFI 99% w trybie ekonomicznym
WEJŚCIE	
Napięcie wejściowe jednostki UPS	230 V (jednofazowe) i 400 V (trójfazowe + N)
Zakres napięcia wejściowego	230 V +15% -20%, 50Hz / 60Hz 400 V +15% -20%, 50Hz / 60Hz
THDi	< 3%
Wejściowy współczynnik mocy (PF)	> 0,99
WYJŚCIE	
Napięcie wyjściowe	230 V ± 1% (1-faza)

	400 V \pm 1% (3-fazy)
Częstotliwość wejściowa	50 Hz / 60 Hz zsynchronizowana (wybór automatyczny)
Kształt napięcia wyjściowego	sinusoida
Wyjściowy wsp. Crest Factor	3 : 1
BATERIE AKUMULATORÓW	
Typ baterii	Szczelne, bezobsługowe (VRLA) Baterie umieszczone w modułowych szufladach bateryjnych w UPS i systemowych szafach bateryjnych.
Autonomia	Podtrzymanie 11 min dla obciążenia 26,4 kW
Żywotność wg Eurobat	6-9 lat
Możliwość wydłużenia autonomii bateryjnej	tak
WYPOSAŻENIE	
Bypass	Statyczny i elektromechaniczny niezależny dla każdego modułu mocy Główny – ręczny serwisowy
Sygnały i alarmy	Wyświetlacz alfanumeryczny 4-wierszowy, monitoring wszystkich stanów pracy UPSa, wskaźnik wielokolorowy, sygnał akustyczny
Porty komunikacyjne	2 x RS232 1 x interfejs logiczny 4 styki beznapięciowe (ustawienie domyślne: normalnie otwarte)
Wymagane zabezpieczenia	Przeciwprzeciążeniowe, zwarciovowe, przed głębokim rozładowaniem baterii Blokowanie funkcji pracy po rozładowaniu baterii Przeciwudarowe E.P.O. (wył. ppoż.)
Sposób podłączenia wejścia / wyjścia	Zaciski na szynie omega od przodu UPSa
PARAMETRY MECHANICZNE	
Wymiary	< 630 x 415 x 1380 mm (gł. x szer. x wys.) – UPS < 630 x 415 x 1670 mm (gł. x szer. x wys.) – szafa bateryjna
Waga	< 150 kg – UPS < 400 kg – szafa bateryjna
Obsługa serwisowa UPSa	Możliwość wymiany modułów mocy / baterii w czasie pracy UPSa Dostęp serwisowy tylko od przodu
Chłodzenie	Wymuszone (wentylatory z automatyczną kontrolą prędkości obrotowej)
WARUNKI ŚRODOWISKOWE	
Temperatura pracy	0°C - 40°C

Wilgotność względna	20% - 80% bez kondensacji
Poziom hałasu	42 - 46 dBA
Stopień ochrony	IP 21
SPEŁNIANE NORMY	
Bezpieczeństwo	EN 62040-1-1
EMC	EN 50091-2
Metody wykonywania testów i pomiarów pracy	EN 62040-3
Certyfikat CE	tak
Jakość	ISO 9001
Europejski certyfikat pochodzenia	TAK

UPSN1, UPSN2 – zasilacz bezprzerwowy o mocy 3,4 kVA / 3,4 kW, [1f/1f] z bateriami wewnętrznymi VRLA o autonomii 4 godzin dla obciążenia 0,5 kW.

Podstawowe parametry oraz dane techniczne zasilaczy UPSN1, UPSN2 przedstawiono poniżej:

Moc wyjściowa pozorna	3400 VA
Moc wyjściowa czynna	3400 W
Technologia	VFI SS 111 (on line double conversion)
Możliwość konfiguracji wejścia / wyjścia jednostki UPS na obiekcie	3-fazy / 3-fazy, 3-fazy / 1-fazę, 1-faza / 1-fazę, 1-faza / 3-fazy
Architektura	Redundancyjny układ modułowy oparty na bazie modułów mocy nie większych niż 5 kVA i modułów bateryjnych instalowanych w szafie systemowej. Możliwość rozbudowy do 10 kVA w tej samej szafie.
Tor neutralny	przechodzący / ciągły
Sprawność	96% całkowita w trybie przetwarzania VFI 99% w trybie ekonomicznym
WEJŚCIE	
Napięcie wejściowe jednostki UPS	230 V (jednofazowe) i 400 V (trójfazowe + N) / wybieralne
Zakres napięcia wejściowego	230 V +15% -20%, 50Hz / 60Hz 400 V +15% -20%, 50Hz / 60Hz
THDi	< 3%
Wejściowy współczynnik mocy (PF)	> 0,99
WYJŚCIE	

Napięcie wyjściowe		230 V ± 1% (1-faza) 400 V ± 1% (3-fazy)
Częstotliwość wejściowa		50 Hz / 60 Hz zsynchronizowana (wybór automatyczny)
Kształt napięcia wyjściowego		sinusoida
Wyjściowy wsp. Crest Factor		3 : 1
BATERIE AKUMULATORÓW		
Typ baterii		Szczelne, bezobsługowe (VRLA) Baterie umieszczone w modułowych szufladach bateryjnych wewnątrz UPS
Autonomia		Podtrzymanie 4h dla obciążenia 1020 W
Żywotność wg Eurobat		6-9 lat
Możliwość wydłużenia autonomii bateryjnej		tak
WYPOSAŻENIE		
Bypass		Statyczny i elektromechaniczny niezależny dla każdego modułu mocy Główny – ręczny serwisowy
Sygnały i alarmy		Wyświetlacz alfanumeryczny 4-wierszowy, monitoring wszystkich stanów pracy UPSa, wskaźnik wielokolorowy, sygnał akustyczny
Porty komunikacyjne		2 x RS232 1 x interfejs logiczny 4 styki beznapięciowe (ustawienie domyślne: normalnie otwarte)
Wymagane zabezpieczenia		Przeciwprzeciążeniowe, zwarciovowe, przed głębokim rozładowaniem baterii Blokowanie funkcji pracy po rozładowaniu baterii Przeciwudarowe E.P.O. (wył. ppoż.)
Sposób podłączenia wejścia / wyjścia		Zaciski na szynie omega od przodu UPSa
PARAMETRY MECHANICZNE		
Wymiary		< 630 x 415 x 1380 mm (gł. x szer. x wys.)
Waga		< 275 kg
Obsługa serwisowa UPSa		Możliwość wymiany modułów mocy / baterii w czasie pracy UPSa Dostęp serwisowy tylko od przodu
Chłodzenie		Wymuszone (wentylatory z automatyczną kontrolą prędkości obrotowej)
WARUNKI ŚRODOWISKOWE		
Temperatura pracy		0°C - 40°C
Wilgotność względna		20% - 80% bez kondensacji
Poziom hałasu		42 - 46 dBA

Stopień ochrony	IP 21
SPEŁNIANE NORMY	
Bezpieczeństwo	EN 62040-1-1
EMC	EN 50091-2
Metody wykonywania testów i pomiarów pracy	EN 62040-3
Certyfikat CE	tak
Jakość	ISO 9001
Europejski certyfikat pochodzenia	TAK

2.2.8 Ograniczniki przepięć

W celu ochrony instalacji przed udarami zastosowano w poszczególnych częściach instalacji ograniczniki przepięć o parametrach przedstawionych poniżej:

- 1) **Rozdzielnica główna z ogranicznikami przepięć** Ogranicznik przepięć (typu ucinającego i ograniczającego napięcie) o parametrach:
 - napięciu znamionowym 230/400 V,
 - napięciu trwałej pracy 255 V,
 - znamionowym prądzie wyładowczym 25 kA (10/350 μ s) / 1 biegun,
 - znamionowym prądzie wyładowczym 25 kA (8/20 μ s) / 1 biegun,
 - napięciowym poziomie ochrony $\leq 1,5$ kV.
- 2) **Pozostałe rozdzielnice w budynku:**

Ogranicznik przepięć (typu ograniczającego napięcie) o parametrach:

 - napięcie znamionowe 230/400 V,
 - napięcie trwałej pracy 275 V,
 - znamionowy prąd wyładowczy 20 kA (8/20 μ s) / 1 biegun,
 - maksymalny prąd wyładowczy 40 kA (8/20 μ s) / 1 biegun,
 - napięciowy poziom ochrony $\leq 1,4$ kV przy I_n .

2.2.9 Ochrona odgromowa i uziemiająca

Zwody poziome – drut dFeZn $\phi 8$, przewody w izolacji wysokonapięciowej wytrzymujące prądy piorunowe o wartości 200 kA.

Zwody pionowe – maszty wykonane z AL. $\phi 16$ mm stojące na podstawach betonowych.

Przewody odprowadzające – FeZn 20x4 w rurach odgromowych

Złącza kontrolne – zacisk krzyżowe 200 kA w skrzynkach kontrolnych do elewacji.

Przewody uziemiające, uziom fundamentowy – płaskownik FeZn 30x4

2.2.10 Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być gatunku „3” zgodnie z norma [23] o parametrach przedstawionych poniżej:

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Gatunki		
		1	2	3

1	2	3	4	5
1	Skład ziarnowy a) zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż b) zawartość nadziarna powyżej 2 mm, nie więcej niż c) wskaźnik piaskowy, większy niż	1 15 ¹⁾ 75	5 15 ¹⁾ 65	10 15 ¹⁾ 40
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,1	0,1	0,2
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa		
4	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , nie więcej niż	0,2 ²⁾	1,0 ²⁾	----
5	Wskaźnik wodoprzepuszczalności, nie mniejszy niż	8,0 ³⁾	8,0 ³⁾	----
¹⁾ Nie dopuszcza się w nadziarnie ziaren większych od 4 mm. ²⁾ Wymaganie dotyczy piasku do betonów cementowych. ³⁾ Wymaganie dotyczy piasku do warstw i urządzeń filtracyjnych.				

2.2.11 Folia ostrzegawcza

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,3 do 0,6 mm. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, do ochrony kabli o napięciu znamionowym powyżej 1kV należy stosować folię koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania normy [24] przedstawione poniżej:

Wymagania	
a) Wytrzymałość na rozciąganie w kierunku wzdłużnym i poprzecznym, kG/cm ² , co najmniej	150
b) Wydłużenie względne przy rozerwaniu, %, co najmniej	200
c) Odporność na niskie temperatury, °C, co najmniej	-30
d) Chłonność wody w ciągu 24 godzin, %, najwyżej	2
e) Przenikalność pary wodnej przy temperaturze 25°C i wilgotności 75 % w ciągu 24 godz., badania na folii o grubości 0,18 ±0,02 g/m ² , najwyżej	15

2.2.12 Rury osłonowe

Rury używane do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Należy stosować rury z HDPE. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy [25]. Rury należy przechowywać na utwardzonym placu w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.2.13 Fundamenty słupów

Wszystkie słupy oświetleniowe powinny zostać posadowione na (dedykowanych przez producenta słupów) betonowych fundamentach.

2.2.14 Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być frakcji 2-4 mm, klasy III i odpowiadać wymaganiom Tablicy 2 zawartej w normie PN-B-11111:1996.

2.2.15 Latarnie oświetleniowe

Parametry techniczne oprawy parkowej w technologii LED

- Budowa oprawy – korpus , klosz ,pokrywa
- Materiał korpusu – Odlew aluminium
- Materiał klosza – z przezroczystego PC o strukturze pryzmatycznej odpornej na uduary min. IK08
- pokrywa z aluminium
- Szczelność oprawy - IP66
- Montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy zew. Ø60mm
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Rodzaj źródeł światła / całkowita moc oprawy / minimalny strumień świetlny przy Tj 85°: 110lm/W
- Ochrona przed przepięciami dwustopniowa min. – 4,5kV
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – neutralny biały 3800 -4200K
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 80% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wielosoczewkowy układ optyczny o rozsyle światłości pow. 150st. - rozsył drogowy lub dookólny
- Klasa ochronności elektrycznej: II
- Producent wystawi deklarację zgodności na CE oraz certyfikat akredytowanego Laboratorium badawczego.
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- Dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- bez narzędziowy dostęp do wnętrza oprawy pozwalający na wymianę zasilacz lub modułu LED bezpośrednio na linii oświetleniowej.
- oprawa wyposażona w wyprowadzony na zewnątrz przewód (min.30 cm) z zaciskiem przyłączeniowym min. IP66
- do oferty należy przedłożyć kartę katalogową proponowanej oprawy.

Parametry techniczne słupa i fundamentu :

- betonowy fundament dedykowany FB-100
- słup stalowy ocynkowany na gorąco, stożkowy okrągły (z blachy o grubości 3mm) o wysokości 4 m z wnęką na złącze słupowe, o średnicy zwieńczenia 60mm
- złącze słupowe z jednym gniazdem bezpiecznikowym, wykonane w obudowie o stopniu ochrony IP54/kl. II umożliwiającej przyłączenie trzech kabli o przekrojach żył od 4x6 mm² do 4x25 mm²,

2.2.16 Masy uszczelniające

Do uszczelniania połączenia słupa z wysięgnikiem można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-28 Kit miniowy.

2.2.17 Przewody do podłączenia opraw oświetleniowych

Przewody używane do połączenia opraw oświetleniowych ze złączami słupowymi powinny spełniać wymagania PN-E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe -- Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 0,6/1kV, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji i powłoce polwinitowej oraz przekroju żył nie mniejszym niż 1,5 mm². W/w przewody wewnątrz słupów i wysięgników powinny być prowadzone w rurach osłonowych RKGL 20 mm.

2.2.18 Płaskowniki ocynkowane

Do budowy instalacji uziemiającej przewidziano zastosowanie stalowych, ocynkowanych płaskowników FeZn 30x4 mm. Jako przewody odprowadzające stosować płaskowniki FeZn 25x4

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania

Montaż dokonać przy użyciu sprzętu specjalistycznego do tego typu robót. Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych zewnętrznych winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość wykonania robót.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w niniejszej specyfikacji.

4.2 Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia terenu i linii kablowych zewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu samowyladowczego,
- samochodu dostawczego do 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

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja elektryczna. Przy wykonywaniu robót Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania obowiązujących przepisów w zakresie BHP. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót. Montaż instalacji musi być przeprowadzony przez personel Wykonawcy posiadający niezbędne uprawnienia potwierdzone świadectwem kwalifikacyjnym zgodnym z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. (Dz. U. Nr 89, poz. 828). Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją, a innymi instalacjami nieelektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu lub infrastrukturą podziemną. 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 powinny 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 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. W przypadku pojawienia się niebezpieczeństwa, gdy zaistnieje konieczność natychmiastowego wyłączenia zasilania, urządzenie wyłączające powinno być łatwo dostępne i odpowiednio oznaczone w celu szybkiego jego uruchomienia.

5.2 Montaż złącza kablowego - rozdzielnic stacjonarnej

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia złącza kablowego wraz ze wszystkimi aparatami i zabezpieczeniami podanymi w dokumentacji projektowej. Złącze należy posadowić na prefabrykowanych fundamentach w miejscu wskazanym w dokumentacji projektowej.

5.3 Montaż rozdzielnic nN

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia rozdzielnic nN wraz ze wszystkimi aparatami i zabezpieczeniami podanymi w dokumentacji projektowej. Rozdzielnice należy zamontować w sposób trwały, w miejscu wskazanym w projekcie.

5.4 Montaż rur osłonowych, kabli i przewodów

Średnica rur powinna być dostosowana do ilości i średnic przewodów, które są przewidziane dla danej trasy. Rury należy układać we wcześniej wykonanych bruzdach lub natynkowo zgodnie z Projektem. Montaż odbywa się bez złączek, rury należy ciąć na odcinki wystarczające do połączenia sąsiednich puszek lub innego osprzętu. Łuki wykonywać poprzez wyginanie rur w trakcie ich układania.

- w trakcie wyginania rur o śr. znamionowej 18 mm należy zachować promień łuku minimum 19 cm
- przy wyginaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury
- zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami/kablami

Po ułożeniu rur ochronnych pod tynkiem należy dokonać zaprawiania bruzd.

Przewody należy wciągać do uprzednio ułożonych rur ochronnych, o których mowa powyżej. W celu łatwiejszego wciągania przewodów do rur ochronnych należy uprzednio wciągnąć drut stalowy o średnicy 1,0 mm. W przypadku, gdy wciąganie przewodów nie sprawia większych problemów, wciąganie stalowego drutu prowadzącego nie jest konieczne.

- przewody muszą być ułożone swobodnie, tak aby uniemożliwić powstanie dodatkowych naprężeń i naciągów
- przewody na zakończeniach muszą mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń

- przewód ochronny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe

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. Przejścia/przepusty przewodów i rur przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić pianą ogniochronną zgodnie z DTR Producenta. Każde przejście/przepust oznakować tabliczką znamionową informującą o klasie odporności zastosowanego produktu, aprobach technicznej, certyfikacji zgodności, itp.

5.5 Przygotowanie końcówek żył przewodów, wykonanie połączeń elektrycznych przewodów oraz przyłączenia do aparatów i urządzeń

Podstawowe wymagania:

- Powierzchnie stykających się elementów, torów prądowych przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone
- Powierzchnie styków należy zabezpieczyć przed korozją
- W instalacjach elektrycznych wewnętrznych, łączenia przewodów należy wykonywać w sprężcie i osprężcie instalacyjnym
- W przypadku łączenia przewodów nie należy stosować połączeń skręcanych
- Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie
- Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie powinno powodować uszkodzenia mechanicznego
- Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju, przekroju i liczbie do jakich zacisk jest przystosowany

Żyły jednodrutowe powinny mieć zakończenia:

- Proste, niewymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych lub samozaciskowych
- Oczkowe, dla przewodów podłączonych pod śrubę lub wkręt i oczko o średnicy wewnętrznej większej o około 0,5 mm od średnicy gwintu z końcówką

Żyły wielodrutowe powinny mieć zakończenia:

- Proste, niewymagające obróbki
- Po zdjęciu izolacji podłączone do specjalnie przygotowanych zacisków zapewniających obciśnięcie żyły i niepowodujące uszkodzenia struktury zakończenia żyły, z końcówką, z tulejką (końcówką rurową) umocowaną przez zaprasowanie

5.6 Montaż koryt i drabin kablowych

Montażu drabin kablowych wykonać w oparciu o pkt. 2.2.4 niniejszej specyfikacji i dokumentację projektową.

Trasowanie powinno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia). Na przygotowanej trasie należy mocować konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji (bez względu na rodzaj instalacji elementy te powinny zostać zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne w jakich dana

instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji). Trasy kablowe zaprojektowano wzdłuż linii prostych, a wszelkie zmiany trasy zaprojektowano pod kątem prostym. Zmiany kierunku trasy oraz wysokości ułożenia koryt kablowych wykonane za pomocą rozwiązań systemowych, bez stosowania dodatkowych elementów jak trójniki czy kąty. Ponadto przebieg tras koryt kablowych powinien być skoordynowany z instalacjami teletechnicznymi i innymi instalacjami. Przewody i kable należy układać na drabinach w sposób uporządkowany - możliwie w 1 warstwie. Kable mocować do drabin typowymi paskami samo-zaciskającymi wykonanymi z tworzyw sztucznych. Kable układane pionowo należy mocować do drabinki przy użyciu uchwytów indywidualnych, systemowych lub taśm do mocowania kabli. Przejścia/przepusty koryt przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić pianą ogniochronną zgodnie z DTR Producenta. Każde przejście/przepust oznakować tabliczką znamionową informującą o klasie odporności zastosowanego produktu, aprobacie technicznej, certyfikacji zgodności, itp.

5.7 Montaż osprzętu instalacyjnego

Przed montażem wyciąć w puszkach otwory o średnicy dostosowanej do przewodów i/lub rur ochronnych. Puszki instalowane podtynkowo powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich wieko zrównane było z tynkiem. Łączniki oświetlenia montować na wysokości 1,4m w porozumieniu z Inwestorem i Użytkownikiem obiektu. Gniazda zasilające montować w miejscach określonych w Projekcie. Gniazda zasilające 230V montować tak, aby styk ochronny PE znajdował się u góry (patrząc od przodu). Przewód fazowy L należy podłączyć do lewego zacisku gniazda. Łączniki oświetlenia montować tak, aby załączenie oświetlenia następowało po wciśnięciu górnej części łącznika kołyskowego.

5.8 Montaż opraw

Oprawy należy zamontować w miejscach wskazanych w Projekcie. Sposób montażu opraw powinien zapewnić późniejszy dostęp personelowi w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw. Oprawy należy montować stosując się do zaleceń zawartych w fabrycznych instrukcjach montażu.

5.9 Montaż UPS

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia, montażu i podłączenia zasilaczy UPS opisanych w pkt. 2.2.7 niniejszej specyfikacji.

5.10 Montaż instalacji połączeń wyrównawczych

W budynku należy zainstalować szynę wyrównawczą GSW oraz miejscowe szyny wyrównawcze MSW. W/w szyny GSW i MSW należy połączyć bednarką FeZn 30x4 z uziomem fundamentowym. Do głównych szyn wyrównawczych i MSW należy przyłączać linkami LgYżo/RVS (o przekrojach i średnicach rur podanych w dokumentacji projektowej) układanymi pt., w posadzce i/lub na uchwytach - części przewodzące dostępne, między innymi: metalowe obudowy urządzeń elektrycznych instalowanych na stałe, metalowe koryta kablowe itp. oraz metalowe części przewodzące obce: rurociągi co, cw, zw, klimatyzacyjne, kanały wentylacyjne, elementy konstrukcyjne budynku itp. mogące z zewnątrz wprowadzić (do pomieszczenia) obcy potencjał. Rurociągi/kanały wentylacyjne narażone na przepływ prądu piorunowego należy przyłączać linkami LgYżo 16 mm².

5.11 Montaż instalacji ochrony przeciwprzepięciowej

Montażu instalacji ochrony przeciwprzepięciowej dokonać w oparciu o pkt. 2.2.8 niniejszej specyfikacji i dokumentację projektową.

5.12 Montaż instalacji ochrony odgromowej

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i normą PN-EN 62305 -1,2,3,4. Wszystkie elementy urządzenia piorunochronnego powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm dotyczących odporności elementów połączeniowych na oddziaływanie prądu piorunowego.

5.13 Trasowanie

Przed przystąpieniem do wykopów rowów kablowych, uprawniony geodeta powinien dokonać trasowania linii na podstawie dokumentacji projektowej.

5.14 Wykonanie rowów kablowych

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie kabli należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijkami ręcznie lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,85 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentów lub kabli. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla, należy rozplantować w pobliżu.

5.15 Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaj jak izolacja)

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. W przypadku kabli o innej konstrukcji temperatura otoczenia i temperatura układania kabla – wg ustaleń wytwórcy. Zabrania się ogrzewania kabli ogniem.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż:

- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla – w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla – w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości: 0,7m w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości, co najmniej 15 cm. Grunt należy zagęszczać warstwami, co najmniej 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej 0,85 według BN-77/8931-12.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego (dla kabli do 1kV). Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Przepusty kablowe oraz osłony kabli należy wykonywać z rur HDPE. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel, nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych. Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów.

Średnica wewnętrzna rury ochronnej nie powinna być mniejsza niż:

- 1,5 - krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania kabli wielożyłowych,
- 3,5 - krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania trójfazowej wiązki trzech lub czterech kabli jednożyłowych.

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1 – 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Zaleca się przy przepustach kablowych pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych dla kabla do 1 kV. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać, co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, równomiernie po obu stronach.

5.16 Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi DTR producenta. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzana jest płyta mocująca.

Zasypanie fundamentu należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków) warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznie lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z DTR producenta.

5.17 Montaż słupów oświetleniowych

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do ustawiania słupów na fundamentach, należy sprawdzić stan powierzchni styków elementów mocujących. Wszystkie powierzchnie powinny być czyste, bez lodu i innych podobnych zanieczyszczeń. Podczas montażu Wykonawca powinien zadbać, aby nie wystąpiło odkształcenie lub zniszczenie poszczególnych elementów. Gwint stalowych śrub kotwiących należy pokryć warstwą smaru charakteryzującego się dużą wytrzymałością na pełzanie i umożliwiającą smarowanie na zimno lub gorąco. Smar powinien zapewnić ochronę gwintu przez okres nie krótszy niż 18 miesięcy. Nakrętki mocujące stopę słupa z fundamentem powinny być dokręcane dwustadiowo oraz zabezpieczone przed odkręcaniem. Zabezpieczenie przed korozją kapturkami nakładanymi na nakrętki. W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej. Słupy należy tak ustawiać, aby wnętrza zwrócone były w kierunku przeciwnym do nadjeżdżających pojazdów.

5.18 Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach zaleca się wykonywać przy użyciu samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie świecenia źródeł światła). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Od złącz słupowych do każdej oprawy należy doprowadzić w rurach RKGL20 przewody YLYżo 3x1,5 mm² 0,6/1 kV. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniły swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

5.19 Montaż złącz słupowych

Kompletne złącza słupowe należy zamontować w dolnych wnękach słupowych.

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 poleceniami Inspektora Nadzoru. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i SST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po sprawdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inspektorowi Nadzoru wszystkie świadectwa jakości, certyfikaty i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

6.3 Badania w trakcie wykonywania robót

Kontrola jakości wykonania robót powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami;
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania;
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany;
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów;
- sprawdzenie zgodności podłączenia urządzeń (gniazd wtyczkowych, opraw, silników itp.);
- sprawdzenia załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła;
- próbę działania;

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.4 Badania po wykonaniu robót

Badania po wykonaniu robót przeprowadzić min. zgodnie normą: PN-HD 60364-6:2008. Sprawdzenie (pomiary) powinny obejmować:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej;
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i działania zabezpieczeń oraz środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym;
- badania wyłączników różnicowoprądowych (czas wyłączenia i różnicowe prądy zadziałania);
- ciągłość przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych;
- pomiar rezystancji uziemienia;
- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi;

- pomiary natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach;
- pomiary spadku napięcia;
- pomiar prądów upływowych;
- próbę biegunowości;
- prawidłowość umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji;
- spełnienia dodatkowych zaleceń Projektanta lub Inspektora Nadzoru, wprowadzonych do Dokumentacji Technicznej.

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.

6.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót powinien określać faktyczny zakres i ilość wykonanych robót objętych kontraktem i wykonanych zgodnie z dokumentacją projektową i ST. Powinien być wykonany w ustalonych jednostkach z wycenionym przedmiarem robót. Obmiaru robót dokonuje bezpośrednio Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej trzy dni przed tym terminem. Inspektor Nadzoru ma prawo i powinien uczestniczyć w czynnościach obmiaru, a wyniki obmiaru muszą być wpisane do Księgi Obmiarów przez Wykonawcę i poświadczone podpisem przez Inspektora Nadzoru. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie w ilościach podanych w przedmiarze lub w dokumentacji projektowej, czy ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich niezbędnych robót. Błędne dane muszą być poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót na podstawie pomiarów w terenie jest:

- szt. – oprawy oświetleniowe, odgałęźniki instalacyjne, gniazda wtykowe,
- szt. – montaż osprzętu modułowego w rozdzielnicach,
- m - przewody układane pt.,
- kg – skrzynki i rozdzielnice,
- kg – montaż rozdzielnic,
- kpl. – podłączenie instalacji zasil. i odbiorczej,
- otwór – przebijanie otworów w ścianach i stropach,
- szt. – mechaniczne wykonanie ślepych otworów i wnęk,
- szt. – osadzanie kołków, mocowanie konstrukcji wsporczych,
- m – zaprawianie bruzd, montaż korytek, układanie kabli, przewodów, wciąganie przewodów do rur, układanie przewodów w korytkach,
- szt. – przygotowanie podłoża pod osprzęt, montaż łączników, puszek instalacyjnych, instalacyjnych gniazd wtykowych,

- szt. – montaż uchwytów uziemiających,
- szt. – montaż końcówek kablowych, podłączenie przewodów pod zaciski,
- pomiar - sprawdzenie i pomiar obwodu elektrycznego nN, obwód 1, 3-fazowy,
- pomiar - sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania, pomiar impedancji pętli zwarciowej,
- próba - sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania, działanie wyłącznika różnicowoprądowego,
- szt. - badania i pomiary instalacji uziemiającej, piorunochronnej i samoczynnego wyłączenia zasilania, uziemienie ochronne lub robocze,
- kpl. - badanie obwodów instal. elektr. o napięciu do 1 kV, pomiary natężenia oświetlenia - oświetlenie podstawowe, oświetlenie awaryjne.
- m³ - kopanie i zasypanie rowów dla kabli, ręcznie, grunt kategorii III
- m – nasypywanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego
- m – układanie rur osłonowych
- m – układanie kabli w rurach, pustakach lub kanałach zamkniętych
- odcinek – badanie linii kablowej nN, SN, sterowniczej

7.3 Obmiar robót podlegających zakryciu

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Do robót podlegających zakryciu zaliczamy:

- układanie kabli, przewodów i rur ochronnych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu:

1. Zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową oraz z ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczegółowymi, odpowiednimi normami oraz wiedzą techniczną.
2. Jakości wykonania robót.
3. Skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym.
4. Protokołów z pomiarów rezystancji izolacji, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, badań ciągłości przewodów ochronnych i natężenia oświetlenia.

Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwiają sporządzenie protokołu odbioru.

8.2 Odbiór robót ulegających zakryciu

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają:

- Instalacja połączeń wyrównawczych układana pt.
- Instalacja oświetleniowa, gniazd wtyczkowych układane pt.
- Linie kablowe, uziom

8.3 Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- dziennik budowy,
- dokumentację powykonawczą,
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- certyfikaty urządzeń i wyrobów,
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń.

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące Podstawy Płatności – wg ustaleń przetargowych.

Wycena robót powinna zawierać wszelkie roboty niezbędne do wykonania całego zadania (w tym również roboty tymczasowe, pomocnicze, przygotowawcze) tj. takie, których wykonanie jest niezbędne lub też wynika z technologii wykonania prac zgodnie z oczekiwanym efektem rzeczowym, a także wszystkie roboty, w tym również roboty dodatkowe niewyszczególnione w dokumentacji technicznej, niezbędne do wykonania roboty podstawowej.

Składane oferty cenowe powinny opierać się o indywidualną weryfikację rozwiązań projektowych ujmując niewyszczególnione roboty w kosztach ogólnych.

Wyceny prac podstawowych powinny zawierać w sobie wszelkie prace tymczasowe i towarzyszące, a więc m.in.:

- organizacja placu budowy
- zabezpieczenie placu budowy
- ochrona, zabezpieczenie ppoż.
- ochrona i zabezpieczenie elementów istniejących (budynków, obiektów budowlanych, infrastruktury technicznej)
- prace porządkowe
- wywóz śmieci i gruzu wraz z utylizacją
- prace pomiarowe
- montaż oraz demontaż rusztowań
- inne prace tymczasowe.

Przed zamówieniem materiału, sprzętu czy też elementów prefabrykowanych, a także przed wykonaniem robót Wykonawca jest zobowiązany (na własny koszt) do weryfikacji rozwiązań projektowych w naturze wraz z przeprowadzeniem niezbędnych pomiarów, odkrywek czy też badań. W razie potrzeby Wykonawca opracuje propozycję rozwiązań zastępczych i przedstawi je do akceptacji oraz uzyska pozytywne uzgodnienie Użytkownika, Inwestora oraz Projektanta.

Wszystkie te koszty (m. in. robót podstawowych, tymczasowych, dodatkowych, weryfikacji rozwiązań projektowych, pomiarów, odkrywek i badań, opracowania rozwiązań zastępczych wraz z uzyskaniem ich akceptacji itp.) leżą po stronie Wykonawcy. Ewentualne rozbieżności bądź też braki w dokumentacji projektowej należy wyjaśnić na etapie postępowania przetargowego.

Do robót towarzyszących należą m.in.:

- oględziny elementów przeznaczonych do ponownego montażu (przed demontażem) oraz sporządzenie protokołu w przypadku stwierdzenia uszkodzeń lub też braku możliwości ich ponownego montażu poza kończeniu robót,
- zabezpieczenie istniejących elementów infrastruktury podziemnej, studni, zaworów, ogrodzenia oraz w przypadku konieczności rozbiórka tych elementów oraz ich odtworzenie,
- zabezpieczenie zieleni,
- weryfikacja rozwiązań projektowych oraz ewentualna korekta zestawień, wymiarów bądź też propozycja rozwiązań zastępczych,
- wykonanie ewentualnych odkrywek, badań, pomiarów oraz ocena stanu technicznego elementów zakrytych,
- naprawa elementów zakrytych w przypadku stwierdzenia ich uszkodzeń lub złego stanu technicznego,
- demontaż, zabezpieczenie, naprawa oraz ponowny montaż elementów przewidzianych do zachowania,
- wykonanie koniecznych zabezpieczeń, stemplowań oraz wzmocnień przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych,
- segregowanie, zabezpieczenie, transport, utylizacja odpadów, elementów złomowych oraz nadających się o ponownego montażu,
- pozostałe roboty niezbędne do wykonania robót podstawowych oraz do uzyskania oczekiwanego efektu rzeczowego.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m linii kablowej i przewodów instalacji elektrycznych lub 1 szt. urządzenia, osprzętu elektrycznego obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie miejsca robót w obiekcie i terenie,
- dostarczenie materiałów, montaż urządzeń,
- roboty ziemne
- montaż rur,
- układanie kabli i przewodów,
- montaż osprzętu instalacyjnego,
- podłączenie odbiorników,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie instalacji elektrycznych z oględzinami i pomiarem,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-E-90401:1993 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
2. PN-E-05125:1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

3. N-SEP-E-001:2013 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym
4. N-SEP-E-004:2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
5. PN-E-90056:1987 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
6. PN-EN 60598-02 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe (zestaw norm).
7. PN-EN 60598-1:2015 Oprawy oświetleniowe. Część 1: Wymagania ogólne i badania.
8. PN-EN 12464-2:2014 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.
9. PN-EN 12665:2011 Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia.
10. PN-EN 60439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Postanowienia ogólne.
11. PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne.
12. PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania.
13. PN-EN 60445:2011 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów
14. PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.
15. PN-IEC 60050-826:2007 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 826: Instalacje elektryczne.
16. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
17. PN-EN 60664-1:2011 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
18. PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
19. PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne;
20. PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
21. PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenia życia.
22. PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne.
23. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne – Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych – Piasek
24. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
25. PN-EN 61386-24:2010 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów – Część 24: Wymagania szczegółowe – systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.
26. Norma wieloarkuszowa PN-HD/IEC 60364
 - a. PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
 - b. PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
 - c. PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

- d. PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
- e. PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
- f. PN-HD 60364-4-442:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia
- g. PN-HD 60364-4-443:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- h. PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
- i. PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
- j. PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
- k. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- l. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- m. PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne
- n. PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie
- o. PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- p. PN-HD 60364-7-714:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetlenia zewnętrznego

10.2 Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami Dz.U. z 2016 r. poz. 290)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami Dz.U. z 2015 r. poz. 1422)
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. z 2013 r. poz. 492).
4. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – cz. V Instalacje elektryczne – wyd. COBR Elektromontaż.

Uwaga: Wszystkie roboty określone w Specyfikacji należy wykonywać w oparciu o bieżąco obowiązujące Normy i uregulowania.