

INWESTOR		Muzeum II Wojny Światowej w Gdańsku pl. Władysława Bartoszewskiego 1, 80- 862 Gdańsk
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		Budowa Punktu Obsługi Ruchu Turystycznego wraz parkingiem wielostanowiskowym, elementami zagospodarowania terenu oraz z budową i przebudową infrastruktury technicznej na płw. Westerplatte
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		Kategoria IX
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE		Westerplatte, 80-001 Gdańsk j. ewid. 226101_1; dz. ew. 32, 33, 34, 37, 38/2 obręb ewid. 0062, 15/1 obręb 0144
SPECYFIKACJA TECHNICZNA		
TOM:	3.4	Branża elektryczna
ZAKRES I DATA OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWISKO SPEC. I NR UPRAWNIEŃ <u>PROJEKTANTA</u>	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Dariusz Naruszewicz Uprawnienie budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr WAM/0068/PWOE/11	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Tomasz Niedźwiecki Uprawnienia bud. w do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr PDL/0058/POOE/11	

DATA OPRACOWANIA: 30.05.2023

NAZWY i KODY CPV:

45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne wewnętrzne

45231000-5 - Roboty instalacyjne elektryczne zewnętrzne

1	Spis treści	
I.	45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne wewnętrzne	5
1	WSTĘP.....	5
1.1	Przedmiot ST	5
1.2	Zakres stosowania ST	5
1.3	Zakres robót objętych ST	5
1.4	Określenia podstawowe	5
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	6
1.6	Nazwy i kody: grup robót, klas i kategorii robót	6
2	MATERIAŁY	7
2.1	Instalacje	7
2.2	Osprzęt elektryczny	8
2.3	Sterownik dali	13
2.4	Panel dotykowy DALI-2	13
2.5	Panel ścienny DALI z zasilaczem 4 grupy	14
2.6	Generator mocy biernej	14
2.7	Instalacja fotowoltaiczna	15
2.8	Ładowarki samochodów elektrycznych	18
2.9	Oświetlenie podstawowe	20
2.10	Oświetlenie awaryjne	28
2.11	Oświetlenie ewakuacyjne	33
2.12	Rozdzielnice elektryczne	34
2.13	Aparatura	38
2.14	Źródła uzyskania materiałów	41
2.15	Materiały nie odpowiadające wymaganiom	41
2.16	Przechowywanie i składowanie materiałów	41
3	SPRZĘT	41
4	TRANSPORT	41
5	WYKONANIE ROBÓT.....	42
5.1	Wymagania ogólne i szczegółowe dotyczące projektowanych instalacji elektrycznych wewnętrznych	42
5.2	Trasowanie	43
5.3	Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów	43
5.4	Przejścia przez ściany i stropy	43
5.5	Montaż sprzętu i osprzętu	43
5.6	Łączenie przewodów	44
5.7	Podejścia do odbiorników	44
5.8	Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników.	44
5.9	Instalowanie opraw oświetleniowych	45
5.10	Przyłączanie odbiorników	45
5.11	Montaż rozdzielnic.	48
5.12	Próby montażowe	48
5.13	Koordinacja robót elektrycznych z innymi robotami	49
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	49
6.1	Zasady kontroli jakości robót	49
6.2	Badania i pomiary	49

6.3	Raporty z badań	49
6.4	Badania prowadzone przez Inżyniera	49
7	OBMIAŁ ROBÓT	50
8	ODBIÓR ROBÓT	50
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	50
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	50
10.1	Projekt wykonawczy opracowany przez mgr inż D. Naruszewicza	50
10.2	Przepisy i normy związane	50
II.	CPV 45231000-5 - INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE	52
1	WSTĘP.....	52
1.1	Przedmiot ST	52
1.2	Zakres stosowania ST	52
1.3	Zakres robót objętych ST	52
2	MATERIAŁY	55
2.1	Instalacje	55
2.2	Oprawy oświetleniowe	55
2.3	Wymagania ogólne rur osłonowych	56
2.4	Przewody.	59
2.5	Cement	59
3	Sprzęt.....	60
4	Transport	60
5	Wymagania dotyczące wykonywania robót.	60
5.1	Ogólne warunki	60
5.2	Roboty przygotowawcze	60
5.3	Wstęp	61
5.4	Trasowanie	61
5.5	Montaż sprzętu i osprzętu	61
5.6	Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi	61
5.7	Kontrola jakości robót	61
5.8	Badania i pomiary	61
6	Jednostki obmiarów robót:.....	62
7	Odbiór robót	62
7.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	62
7.2	Zasady odbioru ostatecznego robót	62
8	PRZEPISY ZWIĄZANE	63

I. 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne wewnętrzne

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące budowy Punktu Obsługi Ruchu Turystycznego wraz parkingiem wielostanowiskowym, elementami zagospodarowania terenu oraz z budową i przebudową infrastruktury technicznej na płw. Westerplatte i zlokalizowanych na działkach 32, 33, 34, 37, 38/2 obręb ewid. 0062, 15/1 obręb 0144.

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres robót objętych ST

Roboty których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji elektrycznej oraz telekomunikacyjnej w wymienionych obiektach zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót.

- Montaż instalacji rozdzielczej,
- Montaż tablic rozdzielczych,
- Instalacja elektryczna,
- Instalacja wyrównawcza,
- Badania i pomiary elektryczne.

1.4 Określenia podstawowe

Rozdzielnica – jest to element instalacji elektrycznej występujący w przypadku, gdy z jednego złącza zasilana jest więcej niż jedna linia zasilająca. W rozdzielnicy usytuowane są zabezpieczenia poszczególnych linii zasilających.

Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ) – jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze (rozdzielnice), z których zasilane są instalacje odbiorcze.

Obwód rozdzielczy - jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze. W obiektach budowlanych rolę obwodów rozdzielczych pełnią wewnętrzne linie zasilające (WLZ).

Obwód odbiorczy (obwód końcowy) – jest to obwód, do którego przyłączone są bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe. Głównymi elementami obwodu instalacji elektrycznej są przewody (tory prądowe) umożliwiające przesyłanie energii elektrycznej, łączniki umożliwiające załączanie i wyłączanie oraz zabezpieczenia chroniące elementy obwodu przed skutkami zakłóceń.

Kable – wyroby składające się z jednej lub większej liczby żył izolowanych, zaopatrzone w powłokę oraz ewentualnie – w zależności od warunków układania i eksploatacji w osłonę i pancerz. Kable przystosowane są do układania bezpośrednio w ziemi, wodzie lub kanałach podziemnych, albo też do zawieszenia w powietrzu.

Przewody – wyroby składające się z jednego lub kilku skręconych drutów albo jednej większej liczby żył izolowanych bez powłoki, lub w zależności od warunków, w których mają być zastosowane – zaopatrzone w powłokę niemetalową.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

Bezpieczniki topikowe – zabezpieczają przed przetężeniami, przede wszystkim przed skutkami zwarć. Na działanie, parametry i jakość bezpiecznika wpływają wszystkie jego części składowe, ale decydujący wpływ mają: topik, gasiwo, i korpus wkładki.

Osprzęt instalacyjny – służy do mocowania, łączenia i ochrony przewodów. Wybór rodzaju osprzętu zależy od zastosowanego w danej instalacji sposobu układania przewodów lub kabli.

Rury instalacyjne sztywne – chronią przewody instalowane po wierzchu w suchych pomieszczeniach. Łączenie rur odbywa się przez wsunięcie ich do odpowiednich złączy.

Rury winidurkowe giętkie – (karbowane) chronią przewody instalowane pod tynkiem lub wewnątrz ścian o konstrukcji lekkiej (karton-gips). Mogą być również zatapiane w betonie. Rury te są wykonane ze zmiękzonego winiduru. Montaż odbywa się bez złączy, bowiem rury łączy się na odcinki wystarczające do połączenia sąsiednich puszek i innego osprzętu.

Przybory instalacyjne – służą do przyłączania odbiorników elektrycznych i sterowania nimi oraz zabezpieczania obwodów w instalacjach elektrycznych.

Gniazda elektryczne – łączniki wtyczkowe – służą do przyłączania do instalacji elektrycznej odbiorników i urządzeń elektrycznych w postaci sprzętu komputerowego.

Osprzęt instalacyjny – służy do mocowania, łączenia oraz ochrony przed czynnikami mechanicznymi kabli i przewodów.

Listwy instalacyjne – Są wykonane z tworzyw sztucznych i służą do układania przewodów. Zaletą stosowania to wymienialność instalacji.

Perforowane korytka instalacyjne z blachy perforowanej - Korytka metalowe i listwy instalacyjne powinny spełniać wymagania normy PN-E-05100-1 i pr. PN-E-05100-2.

Łączniki wtyczkowe – gniazda elektryczne – Gniazda powinny spełniać normę PN-IEC 884-1+A 1996, PNE –93201:1997. Gniazda muszą być dopuszczone do stosowania na rynku polskim.

Wyłączniki nadprądowe instalacyjne – Wyłączniki budowane są jako jedno-, dwu-, trój- oraz czterobiegunowe. Stosować wyłączniki zgodne z normą PN-90/E93002, EN 60898.

Rozłączniki bezpiecznikowe – są konstrukcjami dwuczłonowymi i składają się z dwóch zasadniczych elementów:

- podstawy, w której umieszczone są m.in. zaciski przyłączeniowe, styki wtykowe wkładek bezpiecznikowych oraz styki główne nieruchome rozłączne wraz z komorami gaszeniowymi;
- ruchomej pokrywy (często odejmowalnej od podstawy), na której są zamocowane wkładki bezpiecznikowe wraz z stykami ruchomymi rozłącznymi, a także mechanizm napędowy z dźwignią ręczną.

Wyłączniki główne – Stosować wyłączniki spełniające normę EN60947-2.

Ograniczniki przepięć – Zastosowane urządzenia powinny spełniać następujące normy: PN-EN 62305-3:2009.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Kierownik robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

1.6 Nazwy i kody: grup robót, klas i kategorii robót

- a) Montaż obwodów oraz tablic rozdzielczych kod CPV 45315700-5.
- b) Instalacja elektryczna kod CPV 45315700-5, kod CPV 45311100-1 i kod CPV 45315100-9.
- c) Instalacja wyrównawcza kod CPV 4531000-0.

- d) Badania i pomiary elektryczne kod CPV 4531000-0.

2 MATERIAŁY

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera Budowlanego.

2.1 Instalacje

Do budowy instalacji elektrycznej stosuje się następujące materiały podstawowe :

- a) przewody kabelkowe miedziane typu N2XH
 - Bezhalogenowy (zgodnie z EN 60754-1/2),
 - Bezhalogenowy (zgodnie z IEC 60754-2),
 - Dopuszczalna temperatura otoczenia kabla po montażu (bez wibracji): od 40 do -40 °C,
 - Klasa reakcji na ogień wg EN 13501-6: B2ca,
 - Maksymalna temperatura żyły: 90 °C,
 - Napięcie znamionowe U: 1 kV,
- b) przewody ognioodporne miedziane typu HDGs,
 - Dopuszczalna minimalna temperatura otoczenia kabla po montażu (bez wibracji): -25 °C,
 - Maksymalna temperatura żyły: 70 °C,
 - Napięcie znamionowe U: 500 V,
 - Kolor izolacji: czerwony,
 - Wytrzymałość izolacji: PH90,
- c) przewody jednożyłowe miedziane typu LgY,
 - Maksymalna temperatura żyły: 70 °C,
 - Napięcie znamionowe U: 750 V,
 - Materiał izolacji żyły: PVC,
 - Klasa żyły: Klasa 5 – giętka,
- d) przewody DC do instalacji fotowoltaicznej typu H1Z2Z2-K
 - Napięcie pracy 1,5kV (1,8kV) DC (zgodnie z EN 50618),
 - Żyłka wykonana z ocynkowanych miedzianych drutów,
 - W pełni bezhalogenowe,
 - Odporność na promieniowanie UV, ozon oraz warunki atmosferyczne,
 - Reakcja na ogień: klasa Dca (PN-EN 13501-6:2019),
- e) osprzęt elektryczny – łączniki, przyciski, gniazda,
- f) osprzęt elektryczny do prefabrykacji tablic i rozdzielnic,
- g) oprawy oświetlenia podstawowego,
- h) oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.
- i) Koryta kablowe
 - Stal ocynk PN-EN 10346:2015-09,

2.2 Osprzęt elektryczny

Gniazda IP20:

Napięcie znamionowe [V]	250
Prąd znamionowy [A]	16
Sposób mocowania	Montaż na pazurki i śrubę
Zabezpieczenie powierzchni	Nieobrębiana
Rodzaj materiału	Tworzywo termoplastyczne
Materiał	Tworzywo sztuczne
Zakres częstotliwości [Hz]	od 50
Sposób montażu	Montaż podtynkowy
Zasilanie specjalne	Bez specjalnego zasilania
Stopień ochrony (IP)	IP20
Rodzaj połączenia	Zacisk śrubowy
Kolor	RAL 7011
Nadruk/symbol	Bez nadruku
Pokrywa	Plakietka centralna
Model	Ze stykiem uziemiającym

Gniazda IP44:

Napięcie znamionowe [V]	250
Prąd znamionowy [A]	16
Sposób mocowania	Montaż na pazurki i śrubę
Zabezpieczenie powierzchni	Nieobrębiana
Rodzaj materiału	Tworzywo termoplastyczne
Materiał	Tworzywo sztuczne
Zakres częstotliwości [Hz]	od 50
Sposób montażu	Montaż podtynkowy
Zasilanie specjalne	Bez specjalnego zasilania
Stopień ochrony (IP)	IP44
Rodzaj połączenia	Zacisk śrubowy
Kolor	RAL 7011
Nadruk/symbol	Bez nadruku
Pokrywa	Plakietka centralna
Model	Ze stykiem uziemiającym

Gniazda DATA:

Napięcie znamionowe [V]	250
Prąd znamionowy [A]	16
Zabezpieczenie powierzchni	Nieobrabiana
Wykończenie powierzchni	Błyszczący
Rodzaj materiału	Tworzywo termoplastyczne
Sposób mocowania	Montaż na pazurki i śrubę
Zasilanie specjalne	Bez specjalnego zasilania
Zakres częstotliwości [Hz]	od 50
Kolor	RAL 7011
Nadruk/symbol	Bez nadruku
Zamykane	Tak
Materiał	Tworzywo sztuczne
Sposób montażu	Montaż podtynkowy
Rodzaj połączenia	Zacisk śrubowy
Rodzaj połączenia	Zacisk śrubowy
Pokrywa	Plakietka centralna

Łączniki IP20/IP44:

Napięcie znamionowe [V]	250
Prąd łączeniowy do świetlówek [AX]	10
Rodzaj materiału	tworzywo termoplastyczne,
Stopień ochrony IP	IP20/IP44
Kolor	RAL 7011
Rodzaj podłączenia / Typ zacisku	szybkoszłączka
Zabezpieczenie powierzchni	naturalne
Sposób montażu	montaż podtynkowy
Sposób mocowania	pazurki / wkręty
Wysokość produktu	75 mm
Szerokość produktu	75 mm
Głębokość produktu	41 mm
Głębokość wbudowania	26 mm
Metoda eksploatacji/Sposób działania	klawisz kotłuskowy

Puszka podłogowa:

Stopień ochrony IP	IP40
Kolor RAL (zblizony)	RAL 7011
Rodzaj modułów	K45, CIMA
Ilość modułów K45	4 × K45
Ilość modułów CIMA	2 × CIMA
Rodzaj materiału	tworzywo sztuczne, bezhalogenowe
Sposób montażu	w podłodze podniesionej, w podłodze wylewanej
Wymiary montażowe	170 × 155 mm
IK	IK08
Głębokość regulowana	93-128 mm
Nośność	600 kg

Podstawa puszki podłogowej IP66:

Stopień ochrony IP	IP66
Kolor RAL (zblizony)	RAL 7036
Rodzaj materiału	tworzywo sztuczne, bezhalogenowe
Głębokość wbudowania	69 mm
Sposób montażu	do podłóg wylewanych
Wymiary montażowe	135 × 135 mm
Cechy	możliwość tączenia
Kształt produktu	kwadratowa
Nośność	1000 kg

Wkład puszki podłogowej IP66:

Kolor	stal nierdzewna
Stopień ochrony IP	IP66
Rodzaj modułów	K45
Ilość modułów K45	1 × K45
Rodzaj materiału	tworzywo sztuczne, bezhalogenowe, stal nierdzewna
Sposób montażu	do podłóg podniesionych, do podłóg wylewanych
Cechy	z gniazdem z uziemieniem
Kształt produktu	kwadratowa
IK	IK07

Zasilacz awaryjny UPS:

Opis	Wymagane parametry
System zawiera	Zasilacz UPS 20kVA z akumulatorami zamontowanymi wewnątrz UPS – a w celu uzyskania wymaganego czasu podtrzymania.
Technologia wykonania UPS	VFI-SS-111 (on-line z podwójnym przetwarzaniem) zgodnie z PN-EN 62040-3
Napięcie wejściowe 3-fazowe + N	380/400/415 3-fazowe + N / 50 Hz
Wejściowy współczynnik mocy $\cos\phi$	$\geq 0,99$
Napięcie wyjściowe 1-fazowe + N	230V / 50 Hz
Znamionowa moc wyjściowa pozorna	20 kVA
Znamionowa moc wyjściowa czynna	20 kW
Wyjściowy współczynnik mocy $\cos\phi$	1,0
Sprawność przetwarzania w trybie pracy VFI (on-line z podwójnym przetwarzaniem) przy 100% obciążeniu	$\geq 96\%$
Czas podtrzymania	16 minut przy 100% obciążeniu mocą 16 kW / $\cos\phi=0,8$
Zakres napięć wejściowych (bez przejścia na pracę baterijną)	320–480 V przy obciążeniu 100% / 240–480 V przy obciążeniu 50% (3-f.)
Zakres częstotliwości (bez przejścia na pracę baterijną)	40 – 72 Hz
Zawartość harmoniczných w prądzie zasilającym UPS	THDI $\leq 3\%$
Regulowana wydajność wentylatorów chłodzenia	Tak – w zależności od wartości obciążenia i temperatury zewnętrznej
Opóźnienie załączenia - Autorestart	Programowalne od 0 do 120 sek. w krokach co 1 sek. (domyślnie 3 sek.)
Progresywny rozruch prostownika (czas trwania narastania mocy - soft-start)	Programowalny w zakresie od 1 do 120 sek. w odstępach co 1 sek.
Praca równoległa	Do 8 jednostek
Komunikacja jednostek UPS w pracy równoległej	W pętli
Zimny start – aktywacja UPS w przypadku braku zasilania z sieci	Tak
Straty ciepła wydzielanego przy 100% obc.	0,84kW
Zniekształcenia napięcia wyjściowego zgodnie z PN-EN 62040-3	$< 1\%$ z obciążeniem liniowym $\leq 1,5\%$ z obciążeniem nieliniowym
Prąd zwarciový falownika	2,7xIn przez 200ms
Przeciążenie falownika na wyjściu	$<103\%$ w nieskończoność

(przy 40oC)	110% przez 60 min. 125% przez 10 min. 150% przez 60 sek. 200% przez 0,5 sek. >200% przez 0,2 sek.
Przeciążenie by-passu statycznego	<110% w nieskończoność 125% przez 60 min. 150% przez 10 min. 200% przez 1 min. >200% przez 20 sek.
Panel sterujący posiadający:	Diody sygnalizujące stany pracy UPS, oraz graficzny wyświetlacz dotykowy prezentujący: parametry wejściowe i wyjściowe komunikaty informujące i ostrzegawcze diagram pokazujący aktualny stan pracy UPS Menu w j. polskim
Gniazda	2 szt. do zainstalowania kart komunikacyjnych Do zainstalowania karty pracy równoległej
Złącza	Zdalnego wyłącznika awaryjnego EPO Czujnika temperatury szafki bateryjnej Zewnętrznej synchronizacji Komunikacyjne do synchronizacji bypass zewnętrznego z UPS
Porty komunikacyjne	USB, RS 232 (RJ10)
Tryby pracy zasilacza UPS w standardowym wykonaniu	Standardowe ustawienie fabryczne: ON-LINE Z PODWÓJNYM PRZETWARZANIEM Możliwe ustawienia przez Użytkownika: ECO (LINE INTERACTIVE) SMART (SMART ACTIVE) STBYOFF (STAND-BY OFF) PRZEMIENNIK (konwerter) CZĘSTOTLIWOŚCI
Poziom hałasu w odległości 1 m [dB(A) ± 2] SMART ACTIVE	< 40 dB
Wymiary UPS (szerokość x głębokość x wysokość)	UPS z bateriami (380 x 850 x 1025mm)
Maksymalne pole podstawy UPS	0,35m ²
Akumulatory	Wykonanie w technologii VRLA – AGM / Wymagane dwie gałęzie akumulatorów
Napięcie gałęzi akumulatorów	480 V DC (20x 12V + 20x 12V)
Zasilanie	Podłączenie przewodów zasilających do wspólnych zacisków dla linii falownika oraz linii bypassu wewnętrznego

2.3 Sterownik dali

- a) Kontroler aplikacji zgodny z DALI-2
- b) Wymaga zasilacza zc-psu
- c) Certyfikat IEC 62386-103 Ed 2.0
- d) Kompatybilny z urządzeniami DALI
- e) Bramka 10/100 TCP/IP Ethernet
- f) Do montażu na szynie DIN
- g) Port RS485
- h) Wzmocniona izolacja między magistralą a zasilaniem
- i) Wskaźnik stanu i przyciski on/off
- j) Jedna magistrala DALI-2: 64 do urządzeń + 63 sterujące
- k) Automatyczne skanowanie
- l) Darmowe programowanie w chmurze
- m) Prosta konfiguracja
- n) Dostępne aplikacje na Android: instalatorska i użytkownika
- o) Zegar rzeczywisty i astronomiczny
- p) Terminarz i sekwencje logiczne
- q) Integracja UDP, BACnet, DMX, Somfy

DANE TECHNICZNE:

Napięcie zasilania [V]	230V
Sposób montażu	szyna DIN
Stopień ochrony	IP20
Gwarancja	2 lata
Temperatura pracy	0 do 45 ° C

Router, kontroler aplikacji DALI-2 to inteligentna jednostka sterująca do tworzenia sieci połączeń magistral DALI-2. Kontroler zarządza całym systemem oświetleniowym i pozwala na rozbudowę sieci połączeń, kontrolując polecenia pomiędzy komponentami systemowymi znajdującymi w magistrali. Zintegrowana bramka Ethernet pozwala na zaprogramowanie kontrolera poprzez chmurę oraz połączenie z innymi kontrolerami tworząc rozbudowany system sterujący. Programowanie systemu wykonujemy poprzez darmowe oprogramowanie w chmurze oraz bezpłatną aplikację narzędziową na Android. Po zaprogramowaniu kontroler może być odłączony od internetu.

Dzięki najnowszemu oprogramowaniu można przy wykorzystaniu protokołu UDP w prosty sposób zintegrować nasz system DALI-2 z innym systemem BMS zarządzającym budynkiem.

System DALI-2 jest przebudowaną wersją DALI, skutkującą znaczną poprawą interoperacyjności. W systemie DALI-2 dodano nowe funkcje i wprowadzono również standaryzację urządzeń sterujących, umożliwiającą stosowanie urządzeń (sensorów, paneli przyciskowych, inputów) różnych firm. Zachowano przy tym kompatybilność z zasilaczami czy urządzeniami wykonawczymi w standardzie DALI.

DALI-2 używa innego formatu ramki, dlatego w przypadku jednej magistrali możliwa jest kontrola do 64 urządzeń wykonawczych i 63 urządzeń sterujących na jednej linii DALI.

2.4 Panel dotykowy DALI-2

- a) Obudowa aluminiowa
- b) Kolorowy ekran dotykowy

- c) Rozdzielczość 800x400px
- d) 1 do 4 przycisków na stronie, do 4 stron
- e) Jeden adres ECD (IEC 62386-103), 16
- f) Ponad 100 ikon i niestandardowych etykiet
- g) Ustawienia koloru ikon i opisów
- h) Prosta konfiguracja w chmurze
- i) Zasilanie AC 230V
- j) Prąd z magistrali DALI 2 mA
- k) Maksymalnie 5 szt. na magistralę

DANE TECHNICZNE:

Napięcie zasilania [V]	230V
Sposób montażu	osprzęt
Kolor	czarny
Stopień ochrony	IP20
Certyfikaty	CE
Gwarancja	2 lata
Temperatura pracy	0 do 45 ° C
Grubość	12mm
Wysokość	116mm
Szerokość	75mm

2.5 Panel ścienny DALI z zasilaczem 4 grupy

- a) wyłącznie do systemów autonomicznych (bezrouterowych)
- b) sterowanie czterema grupami adresów indywidualnie lub łącznie, także broadcast
- c) oprawy DALI powinny być wcześniej zaadresowane i pogrupowane w odpowiedniej kolejności
- d) możliwość tworzenia, zapamiętywania i wywoływania czterech scen świetlnych
- e) front dotykowy wykonany ze szkła w kolorze białym
- f) montaż w puszkach podtynkowych $\varnothing 60$ mm
- g) zasilanie 240V AC lub z magistrali DALI
- h) gotowość do działania zaraz po montażu
- i) możliwość zastosowania również jako zasilacz magistrali DALI 100mA
- j) panel wymaga doprowadzenia 4 przewodów (DA1, DA2, L, N)

DANE TECHNICZNE:

Napięcie zasilania	[V] 220-240V 50-60Hz
Sposób montażu	osprzęt
Stopień ochrony	IP20
Klasa ochrony	0
Grubość	41mm
Wysokość	86mm
Szerokość	86mm

2.6 Generator mocy biernej

Generator mocy biernej

Napięcie znamionowe	400 V \pm 10%
Częstotliwość	50 Hz \pm 3%
Rodzaj sieci	3P5W
Funkcje podstawowe	kompensacja indukcyjnej i pojemnościowej mocy biernej, symetryzacja obciążenia, uzupełniająca filtracja w. harmonicznym
Kompensacja harmonicznym	od 2-iej do 12-tej z możliwością wyboru poszczególnym harmonicznym
Kompensacja mocy biernej	indukcyjnej i pojemnościowej (do zadanego $\cos\phi >$)
Tryby pracy	ustawienie priorytetu
Odpowiedź całkowita	< 10 ms
Częstotliwość przełączania	20 kHz (średnia)
Porty komunikacyjne Protokoły komunikacyjne	RS485 MODBUS RTU
Wyświetlacz	dotykowy
Chłodzenie	mechaniczne, wymuszone (wentylatory)
Poziom głośności pracy	< 56 dB
Inne funkcje	ochrona przed zbyt niskim i zbyt wysokim napięciem, ochrona przed zwarcim, ochrona przed przekompensowaniem
Alarmy	historia wystąpienia danych alarmów
Montaż	naścienny
Stopień ochrony obudowy	IP3X
Straty mocy czynnej	< 3%
Wysokość pracy	\leq 1 500 m.n.p.m.
Temperatura otoczenia	od -20°C do 50°C
Wilgotność	5% do 95% bez kondensacji
Środowisko	bez pyłów, gazów łatwopalnym

2.7 Instalacja fotowoltaiczna

Inwerter fotowoltaiczny

Wyjście	
Moc znamionowa prądu zmiennego	12500 VA
Moc maksymalna AC	12500 VA
Napięcie wyjściowe AC – faza do fazy / faza do przewodu zerowego (napięcie znamionowe)	380 / 220 ; 400 / 230 VAC
Częstotliwość AC	50/60 \pm 5 Hz
Maksymalny ciągły prąd wyjściowy (na fazę)	20 A
Monitoring sieci, ochrona przed tworzeniem wysp, konfigurowany współczynnik mocy,	Tak

konfigurowane w zależności od kraju wartości progowe	
Wejście	
Moc maksymalna DC (moduł STC)	16850 W
Maksymalne napięcie wejściowe	900 VDC
Znamionowe napięcie wejściowe DC	750 VDC
Maksymalny prąd wejściowy	21 ADC
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	Tak
Detekcja zwarcí doziemnych	Czułość 700kΩ
Maksymalna sprawność falownika	98 %
Obsługiwane interfejsy komunikacyjne	RS485, Ethernet
Inteligentny system zarządzania energią	System ograniczenia eksportu, system zarządzania energią domową
Parametry mechaniczne	
Średnica dławika wyjściowego AC / Przekrój przewodu	15-21mm / Przewód jednodrutowy 2.5-16 mm ² , Przewód linkowy 2.5-10 mm ²
Wejście DC	2 pary MC4
Zakres temperatury eksploatacji	-20 - +60
Rodzaj chłodzenia	Wentylator (wymienny)
Stopień ochrony	IP65 – na wolnym powietrzu lub w budynkach
Zgodność z normami	
Bezpieczeństwo	IEC-62103 (EN50178), IEC-62109, AS3100
Przyłączenie do sieci	VDE-AR-N-4105, G59/3, AS-4777, EN 50438 , CEI-021, VDE 0126-1-1, CEI-016, BDEW
EMC	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 , IEC61000-3-11, IEC61000-3-12
RoHS	Tak

Moduł fotowoltaiczny

Parametry STC	
Moc znamionowa	455 Wp
Prąd zwarciovv	13,69 A
Prąd maksymalny	13,06 A
Napięcie jałowe	41,49 V
Napięcie maksymalne	34,85 V
Wydajność	20,82 %
Parametry stosowania	
Tolerancja mocy	0/+1%
Klasa bezpieczeństwa	II

Maksymalne napięcie systemu	1000/1500 VDC
Temperatura robocza	-40 / +85
Zabezpieczeni wsteczne prądu	22 A
Parametry temperaturowe	
Temperaturowy współczynnik natężenia	0,04 %/°C
Temperaturowy współczynnik napięcia	-0,255 %/°C
Temperaturowy współczynnik mocy	-0,328 %/°C
Parametry mechaniczne	
Wymiary DxSxG	1920x1138x40 mm
Szyba frontowa	3,2 mm, hartowana
Enkapsulant	Folia EVA
Rama	Anodowane aluminium, Srebrna
Typ ogniw	Krzemowe monokrystaliczne
Ilość ogniw	120
Przyłącze	IP68, 3 diody by-pass
Okablowanie	2x1100 mm, 4 mm ²
Wytrzymałość na obciążenie mechaniczne	5400 Pa
Wytrzymałość na parcie wiatru	2400 Pa

Optymalizator mocy

Znamionowa moc wejściowa DC	500 W
Absolutnie maksymalne napięcie wejściowe (Voc)	60 VDC
Zakres roboczy MPPT	8 – 60 VDC
Maksymalny prąd zwarciový (Isc)	14,5 A
Maksymalna wydajność	99,5 %
Kategoria przepięciowa	II
Maksymalny prąd wyjściowy	15 ADC
Maksymalne napięcie wyjściowe	60 VDC
Bezpieczne napięcie optymalizatora (przy wyłączonym falowniku)	1 VDC
Maksymalne dopuszczalne napięcie systemu	1000 V DC
Wymiary (szer. x dł. x wys.)	129 x 153 x 30 mm
Złącze wejściowe	MC4
Długość przewodu wejściowego	0,1 m
Złącze wyjściowe	MC4
Długość przewodu wyjściowego	(+) 2,3, (-) 0,10 m
Zakres temperatur pracy	Od -40 do +85 °C
Stopień ochrony	IP68/NEMA6P
Wilgotność względna	0 - 100 %

Wyłącznik bezpieczeństwa

Napięcia łańcuchowe (Vdc)	300-1500
Prąd na stringu (A)	9-85

Napięcie robocze	100-270
Napięcie nominalne	230
Prąd nominalny	30 mA
Zakres temperatury pracy	-20°C - +50°C
Maksymalna temperatura pracy przed automatycznym wyłączeniem	+70°C
Stopień ochrony	IP66
Klasa ochronności	II

Konstrukcja wsporcza do montażu modułów na dachu płaskim

Maksymalne wymiary modułu	2100 x 1150 mm
Materiał	Stal konstrukcyjna / aluminium / stal nierdzewna
Konstrukcja przebadana pod kątem wytrzymałościowym	Tak
Wariant montażu konstrukcji	Konstrukcja balastowa
Kąt nachylenia konstrukcji	20 °
Masa balastu	50 kg/panel
Ostona wiatrowa	Tak
Uchwyty górne wyposażone w otwory gwintowane ułatwiające montaż osłon wiatrowych	
Płynna regulacja rozstawu uchwytów w profilu prowadzącym	
Podłużne otwory do montażu paneli w uchwytach dla zwiększenia tolerancji montażu modułów	
Guma wibroizolacyjna oddzielająca konstrukcję wsporczą od poszycia dachu	

2.8 Ładowarki samochodów elektrycznych

Stacja ładowania

Złącza EV	(AC Type 2) 1 sztuka
Liczba gniazdek AC	Type 2 cable only
Długość przewodu	5 m
Moc wyjściowa	22 kW
Napięcie wyjściowe (Uout)	AC 3-phase 320 ... 480 V
Prąd wyjściowy	3-phase 32 A
Moc połączenia	22 kW
Napięcie zasilania	AC 3-phase 320 ... 480 V
Prąd wejściowy	3-phase 32 A
Częstotliwość pracy (fsw)	50 ... 60 Hz
Liczba faz	3
Konfiguracja Podłączenia	TT, TN
Liczba urządzeń zasilających RCD w pojazdach elektrycznych	Resid. Curr. Monitor
Liczba wyłączników	0

nadprądowych (MCB)	
Kategoria przepięć	III
Ochrona przeciwprzeciążeniowa	Overcurrent protection at 40 A
Temperatura powietrza otoczenia	Eksploatacja -30 ... +50 °C Przechowywanie -50 ... +80 °C
Maksymalna wysokość montażu m.n.p.m	2000 m
Interfejs komunikacyjny	Wi-Fi Ethernet Bluetooth Modbus 4G
Metoda zarządzania obciążeniem	OCPP - Based
Metoda Uwierzytelnienia	RFID App Free Vending
Typ urządzenia pomiarowego	AC-MID
Rozmiar ekranu	3.5 in
Typ obudowy	indoor, outdoor
Rodzaj montażu	Wall mounting
Materiał obudowy	Plastic
Stopień ochrony	acc. to IEC 60529 IP54
Wytrzymałość mechaniczna na uderzenia	IK08
Deklaracja zgodności UE	9AKK107991A0511
Status RoHS	Following EU Directive 2011/65/EU and Amendment 2015/863 July 22, 2019
Normy	EN 61851-1 EN 61851-23 EN 61000-6-2 EN 61000-6-3 EN 301 908-2 IEC 60721-3-2: IE23 RoHS

Podstawa stacji ładowania

Głębokość produktu netto	0.245 m
Wysokość produktu netto	1.40 m
Kolor RAL	RAL 7012
Deklaracja zgodności UE	9AK601548710001
Status RoHS	Following EU Directive 2011/65/EU and Amendment 2015/863 July 22, 2019
Normy	IEC61439-7:2021

2.9 Oświetlenie podstawowe

Oprawa nr 1

Obudowa: Formowana wtryskowo, szara, z wandaloodpornego, stabilizowana promieniami UV, o wysokiej odporności mechanicznej - rama wzmocniona wewnętrznym uźebrowaniem.

Odbłyśnik: Formowany wtryskowo z poliwęglanu, z wewnętrznymi żeberkami umożliwiającymi większą kontrolę źródła światła, samogasnący V2, stabilizowany promieniami UV; gładkie wykończenie z zewnątrz ułatwia czyszczenie i gwarantuje uzyskanie maksymalnej skuteczności świetlnej.

Zamknięcie zatrzaskowe ze śrubami zabezpieczającymi ze stali nierdzewnej.

Odbłyśnik: Z ocynkowanej blachy stalowej, lakierowanej piecowo, pokrytej białą żywicą poliestrową, stabilizowaną promieniami UV. Przymocowany do obudowy z szybkozłączką przy użyciu elementu zamontowanego bezpośrednio na obudowie.

Rozmiary: L 1260mm - 102mm - 120mm Okablowanie: Sztywny przewód o przekroju 0,5 mm. Osłona z PCV_HT odporna na temp. 90° C, zgodnie z normą EN 50525-2-31. W komplecie: Uszczelka wtryskiwana z ekologicznej pianki poliuretanowej odpornej na starzenie. Uchwyty mocujące przeznaczone do montażu sufitowego i zwieszanego ze stali nierdzewnej. Szybkozłączka.

Szybkozłączka umożliwia w pełni bezpieczne przymocowanie urządzenia na uchwytach mocujących.

Przepisy: Wyprodukowane zgodnie z normami EN60598-1, EN60598-2-1. Stopień protekcji: zgodnie z normą EN60598-1.

Współczynnik mocy: $\geq 0,95$ Trwałość strumienia świetlnego: L80B20

80.000h. Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego: Wolna od ryzyka.

Moc: 34 W

Temperatura otoczenia: -30°C do + 40°C

Temperatura otoczenia EM: +5°C do + 40°C

Temperatura barwowa: 4000 K

Strumień świetlny: 5547 lm

Stopień ochrony: IP66 / IK08

Współczynnik oddawania barw CRI: >80

Oprawa nr 2

Obudowa: Formowana wtryskowo, szara, z wandaloodpornego, stabilizowana promieniami UV, o wysokiej odporności mechanicznej - rama wzmocniona wewnętrznym uźebrowaniem.

Odbłyśnik: Formowany wtryskowo z poliwęglanu, z wewnętrznymi żeberkami umożliwiającymi większą kontrolę źródła światła, samogasnący V2, stabilizowany promieniami UV; gładkie wykończenie z zewnątrz ułatwia czyszczenie i gwarantuje uzyskanie maksymalnej skuteczności świetlnej.

Zamknięcie zatrzaskowe ze śrubami zabezpieczającymi ze stali nierdzewnej.

Odbłyśnik: Z ocynkowanej blachy stalowej, lakierowanej piecowo, pokrytej białą żywicą poliestrową, stabilizowaną promieniami UV. Przymocowany do obudowy z szybkozłączką przy użyciu elementu zamontowanego bezpośrednio na obudowie.

Rozmiary: L 1260mm - 102mm - 120mm Okablowanie: Sztywny przewód o przekroju 0,5 mm. Osłona z PCV_HT odporna na temp. 90° C, zgodnie z normą EN 50525-2-31. W komplecie: Uszczelka wtryskiwana z ekologicznej pianki poliuretanowej odpornej na starzenie. Uchwyty mocujące przeznaczone

do montażu sufitowego i zwieszanego ze stali nierdzewnej. Szybkozłączka.
Szybkozłączka umożliwia w pełni bezpieczne przymocowanie urządzenia na
uchwytach mocujących. Przepisy: Wyprodukowane zgodnie z normami
EN60598-1, EN60598-2-1. Stopień protekcji: zgodnie z normą EN60598-1.
Współczynnik mocy: $\geq 0,95$ Trwałość strumienia świetlnego: L80B20
80.000h. Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego: Wolna od ryzyka.
Moc: 47 W
Temperatura otoczenia: -30°C do + 40°C
Temperatura otoczenia EM: +5°C do + 40°C
Temperatura barwowa: 4000 K
Strumień świetlny: 7766 lm
Stopień ochrony: IP66 / IK08
Współczynnik oddawania barw CRI: >80

Oprawa nr 3

Korpus: z nietłukącego się i samogasnącego poliwęglanu.
Klosz: niezniszczalny i samogasnący poliwęglan przeciwodblaskowy.
LED: współczynnik mocy: $> 0,9$. Utrzymanie strumienia świetlnego na poziomie 80%: 33 000 h
(L80B20).
Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego: Wolna od ryzyka
Napięcie (V): 230 V
Częstotliwość (Hz): 50 Hz
Okablowanie: CLD
Współczynnik mocy: $>0,9$
Klasa izolacji: II
Wysokość (mm): 55 mm
Średnica (Ø) (mm): 330 mm
Współczynnik oddawania barw CRI: 83
Strumień świetlny
(wychodzący) (lm) 2780 lm
Moc: 24 W
Wydajność świetlna: 116 lm/W
Niski poziom migotania
Trwałość strumienia świetlnego LED: 33000 hr, L 80, B 20
Stopień ochrony: IP65 / IK07
Kolor: biały
Temperatura barwowa: 4000 K

Oprawa nr 4

Obudowa: Z odlewanej ciśnieniowo aluminium.
Powłoka: Proszkowa, poliestrowa, odporna na działanie promieniowania UV.
Wyposażenie: W komplecie z regulowanym uchwytem stalowym.
Przepisy: Wyprodukowane zgodnie z normą EN 60598-1-CEI 34.21; posiadają
stopień protekcji zgodny z normą EN 60529.
Współczynnik mocy: $\geq 0,9$
LED: Źródła światła wysokiej wydajności gwarantujące wysoką jakość
podświetlanych barw (CRI 95).

Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego: Wolna od ryzyka.
Współczynnik mocy: >0,95
Trwałość strumienia świetlnego rzędu 80%: 55.000h (L80B20).
Średnica do zabudowy: 200/240mm.
Moc: 25 W
Temperatura barwowa: 4000 K
Strumień świetlny: 3245 lm
Wydajność świetlna: 129,8 lm/W
Kolor: biały

Oprawa nr 5

Obudowa: Z odlewane go ciśnieniowo aluminium.
Powłoka: Proszkowa, poliestrowa, odporna na działanie promieniowania UV.
Wyposażenie: W komplecie z regulowanym uchwytem stalowym.
Przepisy: Wyprodukowane zgodnie z normą EN 60598-1-CEI 34.21; posiadają stopień protekcji zgodny z normą EN 60529.
Ściemniacz fazowy (System ściemniający musi być specjalnie dostosowany do konfiguracji diod LED i napędu oraz musi umożliwiać regulację minimalnego poziomu oświetlenia).
LED: Źródła światła wysokiej wydajności gwarantujące wysoką jakość podświetlanych barw (CRI 95).
Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego: Wolna od ryzyka.
Współczynnik mocy: >0,95
Trwałość strumienia świetlnego rzędu 80%: 55.000h (L80B20).
Średnica do zabudowy 160/175mm
Moc: 19 W
Temperatura barwowa: 4000 K
Strumień świetlny: 2182 lm
Wydajność świetlna: 114,8 lm/W
Kolor: biały

Oprawa nr 6

Obudowa: Z odlewane go ciśnieniowo aluminium.
Powłoka: Proszkowa, poliestrowa, odporna na działanie promieniowania UV.
Wyposażenie: W komplecie z regulowanym uchwytem stalowym.
Przepisy: Wyprodukowane zgodnie z normą EN 60598-1-CEI 34.21; posiadają stopień protekcji zgodny z normą EN 60529.
Współczynnik mocy: $\geq 0,9$
LED: Źródła światła wysokiej wydajności gwarantujące wysoką jakość podświetlanych barw (CRI 95).
Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego: Wolna od ryzyka.
Współczynnik mocy: >0,95
Trwałość strumienia świetlnego rzędu 80%: 55.000h (L80B20).
Średnica do zabudowy: 200/240mm.
Moc: 25 W

Temperatura barwowa: 4000 K
Strumień świetlny: 3665 lm
Wydajność świetlna: 126,4 lm/W
Kolor: biały

Oprawa nr 7

Obudowa: Z odlewanej ciśnieniowo aluminium.
Powłoka: Proszkowa, poliestrowa, odporna na działanie promieniowania UV.
Wyposażenie: W komplecie z regulowanym uchwytem stalowym.
Przepisy: Wyprodukowane zgodnie z normą EN 60598-1-CEI 34.21;
posiadają stopień protekcji zgodny z normą EN 60529.
Ściemniacz fazowy (System ściemniający musi być specjalnie dostosowany do konfiguracji diod LED i napędu oraz musi umożliwiać regulację minimalnego poziomu oświetlenia).
LED: Źródła światła wysokiej wydajności gwarantujące wysoką jakość podświetlanych barw (CRI 95).
Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego: Wolna od ryzyka.
Współczynnik mocy: >0,95
Trwałość strumienia świetlnego rzędu 80%: 55.000h (L80B20).
średnica do zabudowy 110/135mm
Moc: 11 W
Temperatura barwowa: 4000 K
Strumień świetlny: 1279 lm
Wydajność świetlna: 116,3 lm/W
Kolor: biały

Oprawa nr 8

Obudowa i ramka: Obudowa z blachy stalowej, ramka aluminiowa; montaż na uchwytych.
Odbłyśnik: Z technopolimeru w kolorze mleczno-białym, o wysokiej przenikalności.
Okablowanie: W komplecie szybkozłączka, nie jest konieczne otwieranie oprawy.
Wskaźnik ośnienia UGR: UGR<22 (w każdej sytuacji), zgodnie z normą EN 12464.
LED: Współczynnik mocy: 0,95.
Trwałość strumienia świetlnego rzędu 80%: 50.000h (L80B20).
Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego: Wolna od ryzyka
Wymiary DxSxW: 1195x595x35 mm
Współczynnik oddawania barw CRI: 80
Moc: 39 W
Temperatura barwowa: 4000 K
Strumień świetlny: 4374 lm
Wydajność świetlna: 112,1 lm/W
Kolor: biały

Oprawa nr 9

Obudowa: Z odlewanej ciśnieniowo aluminium
Współczynnik mocy: >0,9
Trwałość strumienia świetlnego rzędu 80%: 55.000h (L80B20).
Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego: Wolna od ryzyka.
Wskaźnik ośnienia UGR: UGR<22 (w każdej sytuacji), zgodnie z normą EN 12464

Średnica oprawy: 162 mm
Współczynnik oddawania barw CRI: 80
Moc: 26 W
Temperatura barwowa: 4000 K
Strumień świetlny: 3200 lm
Kolor: biały

Oprawa nr 10

Obudowa i ramka: Obudowa z blachy stalowej, ramka aluminiowa.
Płyta wewnętrzna: w PMMA.
Klosz: wytłaczany z pryzmatycznym technopolimerem o dużej przepuszczalności.
Wskaźnik ośnienia UGR: UGR<19 (w każdej sytuacji), zgodnie z normą EN12464
Współczynnik mocy: 0,95
Trwałość strumienia świetlnego rzędu 80%: 50.000h (L80B20).
Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego: Wolna od ryzyka.
Wymiary DxSxW: 596x596x12 mm
Współczynnik oddawania barw CRI: 80
Moc: 33 W
Temperatura barwowa: 4000 K
Strumień świetlny: 3600 lm
Wydajność świetlna: 109,1 lm/W
Kolor: biały

Oprawa nr 11

Obudowa: Z odlewanego ciśnieniowo aluminium
Powłoka: Proszkowa, poliestrowa, odporna na działanie promieniowania UV
Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego: RG0
Długość (mm) 1155 mm
Szerokość (mm) 50 mm
Wysokość (mm) 60 mm
Napięcie (V) 230 V
Częstotliwość (Hz) 50 Hz
Okablowanie CLD-D-D
Interfejs sterujący DALI
Współczynnik mocy ≥ 0.92
Klasa izolacji: I
Źródło światła: LED
Współczynnik oddawania barw CRI >80
Strumień świetlny: 2530 lm
Temperatura barwowa: 4000 K
Moc: 28 W
Wydajność świetlna: 89,7 lm/W
Trwałość strumienia świetlnego rzędu 80%: 50.000h (L80B20)
Stopień ochrony: IP40 / IK07
Kolor: biały

Oprawa nr 12

Obudowa: Z odlewane go ciśnieniowo aluminium
Powłoka: Proszkowa, poliestrowa, odporna na działanie promieniowania UV
Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego: RG0
Długość (mm) 2295 mm
Szerokość (mm) 50 mm
Wysokość (mm) 60 mm
Napięcie (V) 230 V
Częstotliwość (Hz) 50 Hz
Okablowanie CLD-D-D
Interfejs sterujący DALI
Współczynnik mocy ≥ 0.92
Klasa izolacji: I
Źródło światła: LED
Współczynnik oddawania barw CRI >80
Strumień świetlny: 5060 lm
Temperatura barwowa: 4000 K
Moc: 56 W
Wydajność świetlna: 91,3 lm/W
Trwałość strumienia świetlnego rzędu 80%: 50.000h (L80B20)
Stopień ochrony: IP40 / IK07
Kolor: biały

Oprawa nr 13

Obudowa: Z odlewane go ciśnieniowo aluminium
Optyka: PMMA
Powłoka: Proszkowa, poliestrowa, odporna na działanie promieniowania UV
Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego: RG0
Długość (mm) 232 mm
Szerokość (mm) 40 mm
Wysokość (mm) 170 mm
Napięcie (V) 230 V
Częstotliwość (Hz) 50 Hz
Okablowanie CLD
Współczynnik mocy >0.95
Prąd (mA) 1050 mA
Klasa izolacji: II
Źródło światła LED
Współczynnik oddawania barw CRI >80
Strumień świetlny: 2220 lm
Moc: 28 W
Wydajność świetlna: 79 lm/W
Niski poziom migotania
Kąt wiązki świetlnej: 32 °
Trwałość strumienia świetlnego rzędu 80%: 50.000h (L80B20)
Stopień ochrony: IP40 / IK07
Kolor: biały

Oprawa nr 14

Obudowa: Z odlewane go ciśnieniowo aluminium
Optyka: PMMA
Powłoka: Proszkowa, poliestrowa, odporna na działanie promieniowania UV
Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego: RG0
Współczynnik oddawania barw CRI: 90
Długość (mm) 160 mm
Szerokość (mm) 50 mm
Wysokość (mm) 165 mm
Napięcie (V) 230 V
Częstotliwość (Hz) 50 Hz
Okablowanie CLD-D-D
Interfejs sterujący DALI
Współczynnik mocy >0.95
Klasa izolacji: I
Źródło światła LED
CRI >90
Moc: 19 W
Niski poziom migotania
Kąt wiązki świetlnej: 16 °
Trwałość strumienia świetlnego rzędu 80%: 50.000h (L80B20)
Stopień ochrony: IP40 / IK07
Kolor: biały

Oprawa nr 15

Obudowa: Ze stali nierdzewnej AISI 316
Klosz: szkło hartowane odporne na zmienną temperaturę
Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego: RG0
Współczynnik oddawania barw CRI: 80
Wysokość (mm) 86 mm
Średnica (Ø) (mm) 120 mm
Napięcie (V) 230 V
Częstotliwość (Hz) 50 Hz
Okablowanie CLD-S+L
Współczynnik mocy ≥0.95
Klasa izolacji: III
Źródło światła LED
Strumień świetlny: 458 lm
Moc: 3.8 W
Wydajność świetlna: 121 lm/W
Kąt wiązki świetlnej: 25 °
Trwałość strumienia świetlnego rzędu 80%: 50.000h (L80B20)
Stopień ochrony: IP67 / IK08
Kolor: stal nierdzewna

Oprawa nr 16

Oprawa zwieszana

Obudowa: Z odlewanego ciśnieniowo aluminium
Powłoka: Proszkowa, poliestrowa, odporna na działanie promieniowania UV
Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego: RG0
Długość (mm) 1155 mm
Szerokość (mm) 50 mm
Wysokość (mm) 60 mm
Napięcie (V) 230 V
Częstotliwość (Hz) 50 Hz
Okablowanie CLD-D-D
Interfejs sterujący DALI
Współczynnik mocy ≥ 0.92
Klasa izolacji: I
Źródło światła: LED
Współczynnik oddawania barw CRI > 80
Strumień świetlny: 2530 lm
Temperatura barwowa: 4000 K
Moc: 28 W
Wydajność świetlna: 89,7 lm/W
Trwałość strumienia świetlnego rzędu 80%: 50.000h (L80B20)
Stopień ochrony: IP40 / IK07
Kolor: biały

Oprawa nr 17

Obudowa: Z odlewanego ciśnieniowo aluminium
Lakierowanie: obróbka powierzchni z użyciem żywic epoksydowych dla zapewnienia odporności na korozję i mgłę solną, dwuskładnikowa powłoka akrylowa stabilizowana UV
Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego: RG0 Ethr
Długość (mm) 120 mm
Szerokość (mm) 120 mm
Wysokość (mm) 160 mm
Napięcie (V) 230 V
Częstotliwość (Hz) 50 Hz
Okablowanie CLD
Współczynnik mocy ≥ 0.92
Prąd (mA) 1050 mA
Klasa izolacji Class I
Źródło światła: LED COB
Współczynnik oddawania barw CRI: 90
Strumień świetlny: 3152 lm
Moc pobierana: 40 W
Wydajność świetlna: 79 lm/W
Wskaźnik ośnienia UGR (EN12464-1) (współczynnik odbicia: sufit 0,7 - ściany 0,5): 0
Kąt wiązki świetlnej: 90 °
Trwałość strumienia świetlnego rzędu 80%: 50.000h (L80B20)
Stopień ochrony: IP66 / IK08
Kolor: biały

2.10 Oświetlenie awaryjne

Oprawa awaryjna typ AW1

źródło światła: led

akumulator: NiCd/VRLA/LiFePO4

czas pracy w trybie awaryjnym 1h

stopień ochrony IP20

oprawa posiada Świadectwo Dopuszczenia CNBOP

oprawa posiada atest higieniczny PZH

Sposób testowania oprawy: CT - centraltest

Wykonanie:

obudowa - blacha stalowa malowana proszkowo (kolor RAL 9016, dostępne inne kolory - na zapytanie)

Sposób zamocowania:

wbudowywana

natynkowy do ściany

Wersja: okrągła, 80 mm

Przeznaczenie:

oświetlenie drogi ewakuacyjnej,

oświetlenie przestrzeni otwartych

Poglądowe zdjęcie oprawy:



Oprawa awaryjna typ AW2

źródło światła led

akumulator: NiCd/VRLA/LiFePO4

czas pracy w trybie awaryjnym 1h

stopień ochrony IP20

oprawa posiada Świadectwo Dopuszczenia CNBOP

oprawa posiada atest higieniczny PZH

Sposób testowania oprawy: CT - centraltest

Wykonanie:

obudowa - blacha stalowa malowana proszkowo (kolor RAL 9016, dostępne inne kolory - na zapytanie)

Sposób zamocowania:

wbudowywana

natynkowy do ściany

Wersja: okrągła, 80 mm

Przeznaczenie:

oświetlenie drogi ewakuacyjnej,

oświetlenie przestrzeni otwartych

Poglądowe zdjęcie oprawy:



Oprawa awaryjna typ AW3

źródło światła led

akumulator: NiCd/VRLA/LiFePO4

czas pracy w trybie awaryjnym 1h

stopień ochrony IP20

oprawa posiada Świadectwo Dopuszczenia CNBOP

oprawa posiada atest higieniczny PZH

Sposób testowania oprawy: CT - centraltest

Wykonanie:

obudowa - blacha stalowa malowana proszkowo (kolor RAL 9016, dostępne inne kolory - na zapytanie)

Sposób zamocowania:

wbudowywana

natynkowy do ściany

Wersja: okrągła, 80 mm

Przeznaczenie:

oświetlenie drogi ewakuacyjnej,

oświetlenie przestrzeni otwartych

Poglądowe zdjęcie oprawy:



Oprawa awaryjna typ AW4

źródło światła led

akumulator: NiCd/LiFePO4

czas pracy w trybie awaryjnym 1h

stopień ochrony IP20

oprawa posiada Świadectwo Dopuszczenia CNBOP

oprawa posiada atest higieniczny PZH

Sposób testowania oprawy: CT - centraltest

Wykonanie:

obudowa - blacha stalowa malowana proszkowo (kolor RAL 9016, dostępne inne kolory - na zapytanie)

Sposób zamocowania:

wbudowywana

Wersja: okrągła, 80 mm

Przeznaczenie:

oświetlenie drogi ewakuacyjnej (na długim dystansie)

Poglądowe zdjęcie oprawy:



Oprawa awaryjna typ AW5

źródło światła led

akumulator: NiCd/LiFePO4

czas pracy w trybie awaryjnym 1h

stopień ochrony IP20

oprawa posiada Świadectwo Dopuszczenia CNBOP

oprawa posiada atest higieniczny PZH

Sposób testowania oprawy: CT - centraltest

Wykonanie:

obudowa - blacha stalowa malowana proszkowo (kolor RAL 9016, dostępne inne kolory - na zapytanie)

Sposób zamocowania:

nabudowywana

natynkowy do ściany

Wersja: okrągła, 120 mm

Przeznaczenie:

oświetlenie drogi ewakuacyjnej

oświetlenie przestrzeni otwartych

Poglądowe zdjęcie oprawy:



Oprawa awaryjna typ AW6

źródło światła led

akumulator: NiCd/VRLA/LiFePO4

czas pracy w trybie awaryjnym 1h

stopień ochrony IP66

poziom wytrzymałości mechanicznej IK 08

dostępne wykonania do niskich temperatur

oprawa posiada Świadectwo Dopuszczenia CNBOP

oprawa posiada atest higieniczny PZH

Sposób testowania oprawy: CT - centraltest

Wykonanie:

obudowa - tworzywo sztuczne

klosz - tworzywo sztuczne

Sposób zamocowania:

nabudowywana

wbudowywana

zwieszakowa

Przenaczenie:

oświetlenie drogi ewakuacyjnej (na długim dystansie)

Poglądowe zdjęcie oprawy:



Oprawa awaryjna typ AW7

źródło światła led

akumulator: NiCd/VRLA/LiFePO4

czas pracy w trybie awaryjnym 1h

stopień ochrony IP66

poziom wytrzymałości mechanicznej IK 08
dostępne wykonania do niskich temperatur
oprawa posiada Świadectwo Dopuszczenia CNBOP
oprawa posiada atest higieniczny PZH
Sposób testowania oprawy: CT - centraltest
Wykonanie:
obudowa - tworzywo sztuczne
klosz - tworzywo sztuczne
Sposób zamocowania:
nabudowywana
wbudowywana
zwieszakowa
Przenaczenie:
oświetlenie drogi ewakuacyjnej (na długim dystansie)

Poglądowe zdjęcie oprawy:



2.11 Oświetlenie ewakuacyjne

Oprawa ewakuacyjna typ EW1

odległość widzenia 30 m
źródło światła led
akumulator: NiCd/VRLA/LiFePO4
czas pracy w trybie awaryjnym 1h
stopień ochrony IP20
oprawa posiada Świadectwo Dopuszczenia CNBOP
Sposób testowania oprawy: CT - centraltest
Wykonanie:
obudowa – metal (kolor RAL 9006, dostępne inne kolory - na zapytanie)
szyba - tworzywo sztuczne
Sposób zamocowania:
nabudowywana (ściana lub sufit)
uchwyt montażowy
(montaż równoległy i prostopadły)

Poglądowe zdjęcie oprawy:



Oprawa ewakuacyjna typ EW2

odległość widzenia 30 m

źródło światła led

akumulator: NiCd/VRLA/LiFePO4

czas pracy w trybie awaryjnym [AT/CT] 1h /3h

stopień ochrony IP66 (IP65/IP41 - na zapytanie)

poziom wytrzymałości mechanicznej IK 08

dostępne wykonania do niskich temperatur

oprawa posiada Świadectwo Dopuszczenia CNBOP

oprawa posiada atest higieniczny PZH

Sposób testowania oprawy: CT - centraltest

Wykonanie:

obudowa - tworzywo sztuczne

klosz - tworzywo sztuczne

Sposób zamocowania:

nabudowywana

wbudowywana

zwieszakowa

Poglądowe zdjęcie oprawy:



2.12 Rozdzielnice elektryczne

Obudowa rozdzielnic RG-K

Liczba rzędów	9
Liczba modułów do zabudowy	324
Kolor RAL	RAL 7035 - Light Grey
Stopień ochrony	IP55
Szerokość produktu netto	800 mm

Wysokość produktu netto	1400 mm
Głębokość produktu netto	275 mm
Materiał obudowy	Stal / tworzywo sztuczne

Obudowa rozdzielnic TPOŻ

Znamionowe natężenie prądu	125 A
Liczba rzędów	5
Liczba modułów do zabudowy	72
Kolor RAL	RAL 7019
Stopień ochrony	IP44
Szerokość produktu netto	550 mm
Wysokość produktu netto	800 mm
Głębokość produktu netto	160 mm
Materiał obudowy	Stal

Obudowa rozdzielnic TP1

Znamionowe natężenie prądu	250 A
Liczba rzędów	8
Liczba modułów do zabudowy	288
Kolor RAL	RAL 9016
Stopień ochrony	IP44
Szerokość produktu netto	800 mm
Wysokość produktu netto	1250 mm
Głębokość produktu netto	215 mm
Materiał obudowy	Stal / tworzywo sztuczne

Obudowa rozdzielnic TP2

Znamionowe natężenie prądu	250 A
Liczba rzędów	9
Liczba modułów do zabudowy	324
Kolor RAL	RAL 9016
Stopień ochrony	IP44
Szerokość produktu netto	800 mm
Wysokość produktu netto	1400 mm
Głębokość produktu netto	215 mm
Materiał obudowy	Stal / tworzywo sztuczne

Obudowa rozdzielnic TP3

Znamionowe natężenie prądu	250 A
Liczba rzędów	7
Liczba modułów do zabudowy	168
Kolor RAL	RAL 9016
Stopień ochrony	IP44
Szerokość produktu netto	550 mm
Wysokość produktu netto	1100 mm
Głębokość produktu netto	215 mm

Materiał obudowy	Stal / tworzywo sztuczne
------------------	--------------------------

Obudowa rozdzielnic TR1

Znamionowe natężenie prądu	250 A
Liczba rzędów	9
Liczba modułów do zabudowy	324
Kolor RAL	RAL 9016
Stopień ochrony	IP44
Szerokość produktu netto	800 mm
Wysokość produktu netto	1400 mm
Głębokość produktu netto	215 mm
Materiał obudowy	Stal / tworzywo sztuczne

Obudowa rozdzielnic TR2

Znamionowe natężenie prądu	250 A
Liczba rzędów	7
Liczba modułów do zabudowy	252
Kolor RAL	RAL 9016
Stopień ochrony	IP44
Szerokość produktu netto	800 mm
Wysokość produktu netto	1100 mm
Głębokość produktu netto	215 mm
Materiał obudowy	Stal / tworzywo sztuczne

Obudowa rozdzielnic TS

Znamionowe natężenie prądu	125 A
Liczba rzędów	6
Liczba modułów do zabudowy	144
Kolor RAL	RAL 9016
Stopień ochrony	IP44
Szerokość produktu netto	550 mm
Wysokość produktu netto	950 mm
Głębokość produktu netto	160 mm
Materiał obudowy	Stal / tworzywo sztuczne

Obudowa rozdzielnic TOCH

Znamionowe natężenie prądu	125 A
Liczba rzędów	6
Liczba modułów do zabudowy	144
Kolor RAL	RAL 9016
Stopień ochrony	IP44
Szerokość produktu netto	550 mm
Wysokość produktu netto	950 mm
Głębokość produktu netto	160 mm
Materiał obudowy	Stal / tworzywo sztuczne

Obudowa rozdzielnic TWENT

Znamionowe natężenie prądu	125 A
Liczba rzędów	6
Liczba modułów do zabudowy	144
Kolor RAL	RAL 9016
Stopień ochrony	IP44
Szerokość produktu netto	550 mm
Wysokość produktu netto	950 mm
Głębokość produktu netto	160 mm
Materiał obudowy	Stal / tworzywo sztuczne

Obudowa rozdzielnic TWENT-K

Znamionowe natężenie prądu	125 A
Liczba rzędów	4
Liczba modułów do zabudowy	48
Kolor RAL	RAL 9016
Stopień ochrony	IP44
Szerokość produktu netto	300 mm
Wysokość produktu netto	650 mm
Głębokość produktu netto	160 mm
Materiał obudowy	Stal

Obudowa rozdzielnic TKLIM

Znamionowe natężenie prądu	125 A
Liczba rzędów	8
Liczba modułów do zabudowy	192
Kolor RAL	RAL 9016
Stopień ochrony	IP44
Szerokość produktu netto	550 mm
Wysokość produktu netto	1250 mm
Głębokość produktu netto	215 mm
Materiał obudowy	Stal / tworzywo sztuczne

Obudowa rozdzielnic TKLIM-K

Znamionowe natężenie prądu	125 A
Liczba rzędów	4
Liczba modułów do zabudowy	48
Kolor RAL	RAL 9016
Stopień ochrony	IP44
Szerokość produktu netto	300 mm
Wysokość produktu netto	650 mm
Głębokość produktu netto	160 mm
Materiał obudowy	Stal

Obudowa rozdzielnic UPS

Znamionowe natężenie prądu	250 A
----------------------------	-------

Liczba rzędów	7
Liczba modułów do zabudowy	168
Kolor RAL	RAL 9016
Stopień ochrony	IP44
Szerokość produktu netto	550 mm
Wysokość produktu netto	1100 mm
Głębokość produktu netto	215 mm
Materiał obudowy	Stal / tworzywo sztuczne

2.13 Aparatura

Dopuszcza się zastosowanie aparatury różnych firm pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych.

Wyszczególnienie wszystkich zastosowanych aparatów w zestawieniach materiałów.

Rozłącznik kompaktowy 630 A

Prąd znamionowy	630 A
Poziom wytrzymałości zwarciowej	D
Liczba biegunów	4
Wytrzymałość mechaniczna	20 000 cykli
Straty mocy	41 W / biegun
Napięcie znamionowe udarowe U_{imp}	8 kV
Szerokość produktu netto	186 mm
Wysokość produktu netto	205 mm
Głębokość produktu netto	103.5 mm

Wyłącznik kompaktowy 630 A

Prąd znamionowy	630 A
Liczba biegunów	4
Wytrzymałość mechaniczna	20 000 cykli
Straty mocy	41 W / biegun
Napięcie znamionowe udarowe U_{imp}	8 kV
Szerokość produktu netto	186 mm
Wysokość produktu netto	205 mm
Głębokość produktu netto	103.5 mm

Ogranicznik przepięć typ 1+2

Napięcie znamionowe sieci AC (U_o)	230 / 400 V
Liczba biegunów	4
Napięciowy poziom ochrony (UP)	$\leq 1,5$ kV
Ilość styków pomocniczych NC	1
Ilość styków pomocniczych NO	1
Szerokość produktu netto	71,2 mm
Wysokość produktu netto	95,8 mm
Głębokość produktu netto	76,7 mm

Ogranicznik przepięć typ 2

Napięcie znamionowe sieci AC (Uo)	230 / 400 V
Liczba biegunów	4
Napięciowy poziom ochrony	1.25 kV (L-N) 1.25 kV (N-PE) 1.25 kV (L-PE) 1.25 kV
Prąd wyładowczy (8/20)	Nominalny 20 kA Maksymalny 40 kA Total 160 kA Nominal (8 / 20 μ s) 20 kA I (max, 8 / 20 μ s) 160 kA
Ilość styków pomocniczych NC	1
Ilość styków pomocniczych NO	1
Szerokość produktu netto	71 mm
Wysokość produktu netto	95 mm
Głębokość produktu netto	58 mm

Rozłącznik bezpiecznikowy 400A

Prąd znamionowy	400 A
Rozmiar wkładki bezpiecznikowej	NH2
Liczba biegunów	3
Napięcie znamionowe (Ur)	500 V AC 690 V AC
Straty mocy	13 W
Szerokość produktu netto	210 mm
Wysokość produktu netto	290 mm
Głębokość produktu netto	130 mm

Rozłącznik bezpiecznikowy 160A

Prąd znamionowy	160 A
Rozmiar wkładki bezpiecznikowej	NH00 NH000
Liczba biegunów	3
Napięcie znamionowe (Ur)	500 V AC 690 V AC
Straty mocy	3,5 W
Szerokość produktu netto	105 mm
Wysokość produktu netto	187 mm
Głębokość produktu netto	90 mm

Rozłącznik izolacyjny 63A

Prąd znamionowy	63 A
Napięcie znamionowe łączeniowe	Maximum 462 V AC Minimum 12 V AC

Liczba biegunów	3
Prąd znamionowy zwarciovym umowny (Inc)	25 kA
Straty mocy	4,5 W
Szerokość produktu netto	52,5 mm
Wysokość produktu netto	88 mm
Głębokość produktu netto	69 mm

Rozłącznik izolacyjny 100A

Prąd znamionowy	100 A
Napięcie znamionowe łączeniowe	Maximum 462 V AC Minimum 12 V AC
Liczba biegunów	3
Znamionowy prąd pracy AC-21A (Ie)	(380 ... 415 V) 100 A (500 V) 100 A (690 V) 100 A
Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane (Uimp)	8 kV
Straty mocy	4 W / biegun
Szerokość produktu netto	70 mm
Wysokość produktu netto	100 mm
Głębokość produktu netto	74 mm

Wyłącznik różnicowo-prądowy

Prąd znamionowy	25 A / 40 A
Napięcie znamionowe (Ur)	230/400 V
Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane (Uimp)	4 kV
Znamionowy prąd różnicowy	30 mA / 100 mA
Typ prądu upływu	A
Liczba biegunów	4
Szerokość produktu netto	70 mm
Wysokość produktu netto	85 mm
Głębokość produktu netto	69 mm

Wyłącznik nadmiarowo-prądowy

Prąd znamionowy	6 A / 10 A / 16 A / 25 A / 32 A
Charakterystyka wyzwalania	B lub C
Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane (Uimp)	4kV at 2000 m 5 kV at Sea Level 6.2 kV
Prąd znamionowy wyłączalny zwarciovym graniczny (Icu)	(230 V AC) 25 kA (400 V AC) 25 kA
Straty mocy:	2,5 W / biegun
Liczba biegunów	1 lub 3
Szerokość produktu netto	17,5 mm – 1P / 52,5 mm – 3P

Wysokość produktu netto	88 mm
Głębokość produktu netto	69 mm

2.14 Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Kierownik robót przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań. Inspektor może dopuścić tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są certyfikacją określoną, które spełniają wymogi ST.

2.15 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.16 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli Inżyniera.

3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Wykonawca dostarczy dla Inżyniera kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4 TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie –zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5 WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżyniera uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalne występujące przy produkcji i przy badaniu materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5.1 Wymagania ogólne i szczegółowe dotyczące projektowanych instalacji elektrycznych wewnętrznych

Wstęp

Bez względu na rodzaj inst. i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- a) trasowanie,
- b) montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- c) przejścia przez ściany i stropy,
- d) montaż sprzętu i osprzętu,
- e) ułożenie wewnętrznych linii zasilających,
- f) ułożenie przewodów zasilających,
- g) łączenie przewodów,
- h) podejścia do odbiorników,
- i) przyłączanie odbiorników,
- j) montaż rozłączników bezpiecznikowych,
- k) montaż wyłączników głównych,
- l) montaż wyposażenia tablic i szaf kablowych;
- m) montaż ochrony przepięciowej,
- n) montaż zabezpieczeń różnicowoprądowych,
- o) montaż zabezpieczeń nadprądowych,
- p) montaż gniazd elektrycznych i zasilających,
- q) montaż puszek odgałęźnych,
- r) prace kontrolno-odbiorcze,
- s) ochrona przed porażeniem,
- t) ochrona antykorozyjna.

5.2 Trasowanie

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

5.3 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

1. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.
2. Przy układaniu przewodów na uchwytach:
 - odległości między uchwytami dla przewodów kabelkowych nie powinny być większe niż 0,5 m,
 - rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne.
3. Przy układaniu przewodów na specjalnie utworzonych podłożach:
 - na przygotowanej trasie należy mocować do konstrukcji budowlanych podłoża specjalne (korytka, wsporniki itp.); mocowanie to wykonuje się zgodnie z projektem i odpowiednimi instrukcjami,
 - po sprawdzeniu jakości mocowań oraz ich zgodności z projektem i instrukcjami montażu
 - na podłożach tych należy układać przewody kabelkowe; w zależności od wymagań określonych w projekcie, rodzaju przewodów kabelkowych oraz kierunku trasy (poziomego, pionowego) mogą one być układane "luzem" lub mocowane.

5.4 Przejścia przez ściany i stropy

1. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
2. Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych.
3. Obwody instalacji elektrycznych przechodzących przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka itp.
4. W przypadku stosowania specjalnie utworzonych podłoży (korytka, drabinki) przejścia te muszą być dostosowane do wymiarów podłoży. Zaleca się, aby w takich przypadkach otwory do przejść były wykonywane przy robotach budowlanych. Do podłoży tych można mocować sprzęt i osprzęt, zawsze jednak zgodnie z pkt. 5.2.5.
5. Przejścia przez ściany ognioodporne muszą być zabezpieczone za pomocą certyfikowanych zapraw o odporności ogniowej nie mniejszej niż ściana do której są stosowane.

5.5 Montaż sprzętu i osprzętu

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

2. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

5.6 Łączenie przewodów

1. W instalacjach elektr. wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach.
2. W przypadku gdy odbiorniki elektr. mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem.
3. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
4. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
5. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
6. Długość odizolowanej żyły powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
7. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

5.7 Podejścia do odbiorników

1. Podejścia instalacji elektr. do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.
2. Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi. Rury muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.
3. Podejścia zwieszakowe stosować dla odbiorników zasilanych od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych.
4. Do odbiorników zamocowanych na ścianach podejścia należy wykonać przewodami ułożonymi na tych ścianach.

5.8 Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników.

1. Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie.
 - a) aparaty i odbiorniki należy mocować zgodnie ze wskazaniem podanym w instrukcji montażowej wytwórcy;
 - b) oprócz wymagań z pkt. a należy przestrzegać następujących warunków:
 - jeżeli odbiornik lub aparat jest mocowany na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem,
 - odbiornik lub aparat należy mocować śrubami lub wkrętami do kołków rozporowych
 - śruby należy umieszczać we wszystkich otworach maszyny lub aparatu służących do mocowania,
 - odchylenie odbiornika lub aparatu od pionu lub poziomu nie może przekraczać 5° jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej,

- oś napędu ręcznego aparatu powinna znajdować się na wysokości umożliwiającej wygodne i bezpieczne przestawienie napędu z poziomu obsługi; zaleca się aby krańcowe położenia napędu znajdowały się na wysokości od 0,5 do 1,5 m,
- jeżeli przed montażem odbiornika lub aparatu, mocowanych bezpośrednio na podłożu, warstwa wykończeniowa nie została położona, należy w otwory służące do umieszczania kotew włożyć kołki wystające o kilka centymetrów ponad przewidywaną poziomą warstwę wykończeniową, a urządzenia mocować po stwardnieniu warstwy wykończeniowej i wyjęciu kołków.

2. Wprowadzanie przewodów do odbiorników i aparatów stałych:

- zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po połączeniu będą niedostępne,
- w przypadku gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi, a aparat lub odbiornik jest wyposażony w dławik, należy uszczelnić przewód jak dla instalacji w wykonaniu szczelnym,
- przewody odbiorników stałych nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze.

3. Łączniki należy mocować zgodnie z projektem.

4. Łączniki należy montować na wysokości umożliwiającej:

- bezpieczne sterowanie napędem ręcznym, bezpieczny dostęp do aparatu,
- obserwację oraz obsługę elementów sygnalizujących stan łącznika, jeżeli to jest wymagane.

5. Przyłączanie do zacisków łącznika (przełącznika, sterownika) należy wykonać zgodnie ze schematem połączeń. W łącznikach jednoprzerwowych przewody zasilające należy przyłączyć od strony zacisków nieruchomych.

6. Łączniki krzywkowe :

- położenie dźwigni łącznika należy wyregulować w ten sposób, aby łączył on obwód elektryczny zgodnie z programem,
- rolka dźwigni powinna obracać się swobodnie; w razie potrzeby należy pokryć ją smarem,
- przy montażu wyłącznika należy założyć uszczelki i dokręcić pokrywę obudowy.

5.9 Instalowanie opraw oświetleniowych

Oprawy oświetlenia wewnętrzne instalować zgodnie z rozmieszczeniem na podstawie obliczeń technicznych i o parametrach poszczególnych typów opraw nie gorszych niż przyjęto w projekcie.

5.10 Przyłączanie odbiorników

1. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
2. Przyłączenia sztywne wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi. Wykonać je dla odbiorników stałych, przymocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.
3. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. przez założenie tulejek izolacyjnych.
4. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do

odbiorników muszą być chronione.

5. Żył przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem.

6. Długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.

7. Końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić.

8. Na żyły należy założyć oznaczniki wykonane z materiału izolacyjnego; na oznacznikach umieścić symbole żył zgodnie ze schematem. Oznaczniki nakładać na lekki wcisk, aby nie mogły zsunąć się lub spaść pod własnym ciężarem.

Ochrona przeciwporażeniowa

1. Przewody instalacji ochronnej i uziemiające przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały. Układanie i łączenie izolowanych przewodów wielożyłowych, w których jedna z żył spełnia funkcję przewodu ochronnego, należy wykonać wg wymagań podanych w pkt. 1.6. a ponadto
 - a) połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio przed nią zabezpieczonych,
 - b) połączenia śrubowe należy wykonać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnianiem,
 - c) powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.
3. Zaciski ochronne należy wykonać następująco:
 - a) zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionych urządzeń i maszyn elektr. bądź innych przedmiotów objętych dodatkową ochroną przeciwporażeniową,
 - b) zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany,
 - c) zaciski ochronne powinny spełniać wymagania podane w pkt. 2.
4. Oznakowania barwne należy wykonywać wg "PN - 81/E - 05023 Urządzenia elektroenergetyczne. Oznaczenie barwami przewodów gołych oraz izolacji żył ochronnych i zerowych w przewodach i kablach." w następujący sposób:
 - a) przewód neutralny– oznakować barwą jasnoniebieską,
 - b) przewody ochronne - oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej. Oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielonożółtych pasków o szerokości od 15 do 100 mm każdy. Izolacja żył powinna być zabarwiona tak, aby na końcach przewodu na długości 15 mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30%, lecz nie więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,
 - c) kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do innych celów poza wyróżnianiem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego,
 - d) dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia przewodów.
5. Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej
 - a) Wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe. Aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować za pomocą śrub lub wkrętów do tablic rozdzielczych lub płyt montażowych.
 - b) Przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów.
 - c) Przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować jak przewody robocze. Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikiem ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.
 - d) Gniazda wtyczkowe instalacji na napięcie obniżone ochronne powinny się różnić od gniazd wtyczkowych na nie obniżone napięcie robocze tak, aby wtyczki przyrządów ruchomych na napięcie obniżone nie pasowały do gniazd na napięcie nie obniżone.

6. Próby montażowe

a) Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa, tj.:

- oględziny wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparaturami wchodzącymi w jej skład,
- pomiary rezystancji uziemień,

b) Na podstawie oględzin wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić, czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i niniejszymi wymaganiami. W szczególności należy sprawdzić :

- prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,
- rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych oraz jakość wykonanych połączeń i przyłączeń,
- oznakowanie barwne przewodów ochronnych,
- prawidłowość umocowań urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej oraz ich połączeń z instalacją.

5.11 Montaż rozdzielnic.

Montaż rozdzielnic wykonać zgodnie z projektem

5.12 Próby montażowe

1. Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów (prac regulacyjno - pomiarowych) i próbnym uruchomieniem ("bieg luzem") poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń, maszyn itp. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.

2. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku robót (budowy) ; stanowią one m.in. podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.

3. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje :

a) pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów należy dokonać induktem 500 V; rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą, a pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub ochronnym nie może być mniejsza od:

- 1 M Ω dla instalacji 230 V,
- 1 M Ω dla instalacji 400 V;

b) pomiar rezystancji izolacji odbiorników; rezystancja izolacji silników, grzejników itp. mierzona induktem 500 V nie może być mniejsza od 1 M Ω ;

c) pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenie działania

4. Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

5. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić, czy:

- punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,
- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych

zacisków,
- silniki obracają się we właściwym kierunku.

5.13 Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami

1. Koordynacja robót budowlano - montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego, począwszy od projektowania, a skończywszy na rozruchu i przekazaniu do eksploatacji. Koordynacją należy objąć również projekty organizacji budowy i robót, ogólne harmonogramy budowy oraz fazę realizacji

(wykonawstwa) inwestycji. Wykonywanie robót koordynować bieżąco z kierownikiem budowy –przedstawicielem generalnego wykonawcy i kierownikami robót poszczególnych rodzajów.

2. Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych (w tym i elektrycznych).

Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę i jakość materiałów i zapewnia odpowiedni system kontroli włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek wody i ścieków i badań laboratoryjnych oraz robót.

6.2 Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymogami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

6.3 Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów a wynikami badań jak najszybciej.

6.4 Badania prowadzone przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

7 OBMIAR ROBÓT

Jednostki obmiarów robót:

- m. (metr) dla układania kabli i uziemienia;
- szt. dla wykonanych i odebranych rozdzielnic;
- kpl. dla osprzętu elektroinstalacyjnego (łączniki, gniazda, puszki itp.);
- szt. dla sprawdzenia i pomiaru obwodu elektrycznego;
- kpl (komplet) dla montażu opraw oświetleniowych.

8 ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zgodnie z Warunkami Ogólnymi Specyfikacji.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena za wykonanie robót obejmuje:

- a) trasowanie,
- b) montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- c) przejścia przez ściany i stropy,
- d) układanie kabli i przewodów,
- e) zakup dostawa i montaż rozdzielnic,
- f) zakup, dostawa i montaż sprzętu i osprzętu,
- g) zakup, dostawa i montaż opraw oświetleniowych,
- h) łączenie przewodów,
- i) podejścia do odbiorników,
- j) przyłączanie odbiorników,
- k) ochrona przed porażeniem,
- l) ochrona antykorozyjna,
- m) pomiary i testy zgodnie z pkt. 6 ST.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Projekt wykonawczy opracowany przez mgr inż D. Naruszewicza

10.2 Przepisy i normy związane

- Dz.U.Nr 75,poz.690.2002 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4-43:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla

zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

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

- PN-HD 60364-4-444:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi (oryg.).

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

- PN-HD 60364-5-51:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

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

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

- PN-HD 60364-5-534:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Urządzenia do ochrony przed przepięciami (oryg.).

- 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 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.

- PN-IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. 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 (oryg.).

- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie.

- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub natrysk

- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach.

- PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.

- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

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

- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.

- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

- N SEP E 004 - ELEKTROENERGETYCZNE I SYGNALIZACYJNE LINIE KABLOWE. PROJEKTOWANIE I BUDOWA

II. CPV 45231000-5 - INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące budowy Punktu Obsługi Ruchu Turystycznego wraz parkingiem wielostanowiskowym, elementami zagospodarowania terenu oraz z budową i przebudową infrastruktury technicznej na płw. Westerplatte i zlokalizowanych na działkach 32, 33, 34, 37, 38/2 obręb ewid. 0062, 15/1 obręb 0144.

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres robót objętych ST

Roboty których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji elektrycznej oraz telekomunikacyjnej w wymienionych obiektach zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót.

- Montaż instalacji rozdzielczej,
- Montaż tablic rozdzielczych,
- Instalacja elektryczna,
- Instalacja wyrównawcza,
- Badania i pomiary elektryczne.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami:

Kable – wyroby składające się z jednej lub większej liczby żył izolowanych, zaopatrzone w powłokę oraz ewentualnie

– w zależności od warunków układania i eksploatacji w osłonę i pancerz. Kable przystosowane są do układania bezpośrednio w ziemi, wodzie lub kanałach podziemnych, albo też do zawieszenia w powietrzu.

Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

Trasa kablowa – pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi, i działaniem łuku elektrycznego.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Bezpieczniki topikowe – zabezpieczają przed przetężeniami, przede wszystkim przed skutkami zwarć. Na działanie, parametry i jakość bezpiecznika wpływają wszystkie jego części

składowe, ale decydujący wpływ mają: topik, gasiwo, i korpus wkładki.

Osprzęt kablowy – służy do mocowania, łączenia i ochrony kabli (głowice, mufy, końcówki, złączki). Wybór rodzaju osprzętu zależy od zastosowanego w danej instalacji sposobu układania przewodów lub kabli.

Rury ochronne – chronią linie kablowe układane w ziemi oraz wprowadzane do budynku (przepusty kablowe).

SZR – system zasilania awaryjnego, urządzenie lub układ urządzeń służący do ochrony wybranych odbiorników przed zakłóceniami zasilania z sieci energetycznej, których skutkiem mogłoby być zakłócenie lub przerwanie ich pracy.

Szynoprzewód - element przewodzący elektrycznie, przewód sztywny, zwykle o dużych wymiarach, służący do przekazywania prądu elektrycznego, dzięki któremu możemy zasilć urządzenia jedno i trójfazowe, za pomocą jednej linii

Transformator - maszyna elektryczna służąca do przenoszenia energii elektrycznej prądu przemiennego drogą indukcji z jednego obwodu elektrycznego do drugiego, z zachowaniem pierwotnej częstotliwości.

Przekładnik prądowy - urządzenie elektryczne pozwalające na pomiar dużych natężeń prądu miernikami o mniejszych zakresach pomiarowych.

Przekładnik napięciowy - specjalny transformator jednofazowy lub trójfazowy, pracujący w stanie jałowym, służący do rozszerzania zakresu pomiarowego woltomierzy. Stosowany przy pomiarach napięć przemiennych.

Wyłącznik - łącznik elektryczny mechanizmowy zdolny do załączania, przewodzenia i wyłączania prądów w normalnych warunkach pracy obwodu oraz prądu przeciążeniowego lub prądu zwarciovego.

Rozłącznik - połącznik przeznaczony do włączania i wyłączania określonych prądów roboczych, w tym również przeciążeniowych, zdolny do długotrwałego przewodzenia swego znamionowego prądu cieplnego oraz do krótkotrwałego przewodzenia określonych prądów zwarciovych.

Odłącznik - odcinacz spełniający wymagania stawiane łącznikowi izolacyjnemu. Jest łącznikiem elektrycznym, który ma stworzyć w obwodzie elektrycznym bezpieczną przerwę izolacyjną.

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Instalacja elektryczna - kompletna sieć przewodów i urządzeń elektrycznych służąca rozdzielni i odbiorowi energii elektrycznej.

Rozdzielnica – zespół urządzeń elektrycznych zlokalizowany w jednym miejscu służący do rozdzielni energii elektrycznej,

Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe , na które linia kablowa została zbudowana.

Ostona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Budowa - wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.

Budynek - taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach. Budowla - obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: lotniska,

drogi, linie kolejowe, mosty, estakady, tunele, sieci techniczne, wolno stojące maszty antenowe, wolno stojące trwale związane z gruntem urządzenia reklamowe, budowle ziemne, obronne (fortyfikacje), ochronne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolno stojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, sieci uzbrojenia terenu, budowle sportowe, cmentarze, pomniki, a także części budowlane urządzeń technicznych (kotłów, pieców przemysłowych i innych urządzeń) oraz fundamenty pod maszyny i urządzenia, jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową.

Dokumentacja techniczna - dokumentacja będącą załącznikiem do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia. należy przez to rozumieć, Dziennik Budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, dokumenty laboratoryjne, protokoły przekazania terenu budowy, umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi, protokoły z narad i ustaleń, plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, inne dokumenty BHP a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu - także dziennik montażu, w przypadku dostaw urządzeń technologicznych dzienniki, protokoły rozruchu, eksploatacji.

Obiekt budowlany - jest to budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi lub budowla stanowiąca całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami lub obiekt małej architektury.

Plac budowy - oznacza miejsca gdzie mają być realizowane Prace Stałe i do których mają być dostarczone Urządzenia i Materiały oraz wszelkie inne miejsca wyraźnie w Umowie wyszczególnione jako stanowiące części Placu Budowy. Plac budowy musi być przez Wykonawcę wyraźnie oznakowany i skutecznie, całodobowo zabezpieczony przed dostępem osób nieuprawnionych.

Teren budowy - przestrzeń, w której prowadzone są prace budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy. Teren budowy musi być przez Wykonawcę wyraźnie oznakowany i skutecznie zabezpieczony przed dostępem osób nieuprawnionych. Teren budowy po zmierzchu musi być oświetlony.

Urządzenia budowlane – urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym zapewniające możliwość 7/18 użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu lub gromadzeniu ścieków, a także przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmietniki.

Zbliżenie – Miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość pozioma między linią kablówką przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego

Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakąkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego

Ostona kabla – Konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem spowodowanym działaniem czynników zewnętrznych. Rozróżnia się następujące rodzaje osłon:

a) **przykrycie** – ostona ułożona nad kablem

b) **przegroda**- ostona ułożona wzdłuż kabla , oddzielająca go od sąsiedniego kabla lub innych urządzeń

Rura kanalizacji kablowej pierwotnej - rura osłonowa z polichlorku winylu (PCW),

polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, a także rura stalowa, stosowana do zestawienia ciągów kanalizacji kablowej

Złączka rurowa - element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy

Uszczelki końców rur - zespół elementów służących do uszczelnienia rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi, rur kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.

Ciąg kanalizacji kablowej - zespół ułożonych jedna za drugą i połączonych ze sobą pojedynczych rur kanalizacyjnych tworzących kanał do ułożenia w nim kabli,

2 MATERIAŁY

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera Budowlanego.

2.1 Instalacje

Do budowy instalacji elektrycznej stosuje się następujące materiały podstawowe :

- Kable YKY
- Kable YAKXS
- Rury RHDPEk-s fi 75
- Rura RHDPE
- Oprawy oświetleniowe zewnętrzne
- Gniazda serwisowe

2.2 Oprawy oświetleniowe

Słup oświetleniowy pojedynczy

Zastosowanie	drogi osiedlowe (wewnętrzne), otoczenie budynków biurowych, parki, ciągi pieszych, parkingi
Kolor	inox / szary
Stopień ochrony	IP 66 dla części optycznej i układu zasilającego
Materiał	stop aluminium, anodowany
Zakres temperatur pracy	od -40°C do +55°C
Przewidywany czas eksploatacji	L90F10 - 50 000 h, L80F20 - 100 000 h
Współczynnik oddawania barw CRI	>70
Prąd rozruchowy	21A / 225μs
Częstotliwość napięcia zasilania	50/60Hz
Współczynnik mocy	≥0.95
System sterowania	Zestaw oświetleniowy LED posiada możliwość podłączenia do zewnętrznego systemu

	sterowania poprzez interfejs DALI (opcjonalna obsługa analogowego sygnału 1-10V)
Zakres temperatur pracy	Od -40 do +55 °C
Moc LED	36 W
Moc całkowita	40 W
Prąd zasilania	1000 mA
Temperatura barwowa	4000 K
Strumień świetlny LED	6000 lm
Efektywność świetlna	118 lm/W
Typ fundamentu / kosza zbrojeniowego	B-50 / Z-50

Słup oświetleniowy podwójny

Zastosowanie	drogi osiedlowe (wewnętrzne), otoczenie budynków biurowych, parki, ciągi pieszych, parkingi
Kolor	inox / szary
Stopień ochrony	IP 66 dla części optycznej i układu zasilającego
Materiał	stop aluminium, anodowany
Zakres temperatur pracy	od -40°C do +55°C
Przewidywany czas eksploatacji	L90F10 - 50 000 h, L80F20 - 100 000 h
Współczynnik oddawania barw CRI	>70
Prąd rozruchowy	92A / 250µs
Częstotliwość napięcia zasilania	50/60Hz
Współczynnik mocy	≥0.95
System sterowania	Zestaw oświetleniowy LED posiada możliwość podłączenia do zewnętrznego systemu sterowania poprzez interfejs DALI (opcjonalna obsługa analogowego sygnału 1-10V)
Zakres temperatur pracy	Od -40 do +55 °C
Moc LED	2 x 48 W
Moc całkowita	2 x 55 W
Prąd zasilania	700 mA
Temperatura barwowa	4000 K
Strumień świetlny LED	2 x 8650 lm
Efektywność świetlna	122 lm/W
Typ fundamentu / kosza zbrojeniowego	B-50 / Z-50

Studnia SK1 Lekka	
KORPUS	
Min. Wymiary wew. (dł./szer./wys.)	500/500/700

Masa	~ 250
Klasa wytrzymałości wg PN-EN 124	A15 (15kN)
Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie wg PN-EN 206	≥ C35/45
Stopień mrozoodporności wg PN-B-06250	≥ F150
Stopień wodoprzepuszczalności betonu wg PN-B-06250	≥ W8
Wytrzymałość na zgniatanie zmontowanego korpusu studni (obciążenie 50kN w czasie 5 minut)	Bez uszkodzeń i zniszczeń studni
RAMA	
Wymiary	680x680x90
Masa	~54
Klasa wytrzymałości wg PN-EN 124	A15 (15kN)
Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie wg PN-EN 206	≥ C25/30
Stopień mrozoodporności wg PN-B-06250	≥ F150
Stopień wodoprzepuszczalności betonu wg PN-B-06250	≥ W8
POKRYWA	
Wymiary	485x485x60
Masa	~35
Klasa wytrzymałości wg PN-EN 124	A15 (15kN)
Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie wg PN-EN 206	≥ C25/30
Stopień mrozoodporności wg PN-B-06250	≥ F150
Stopień wodoprzepuszczalności betonu wg PN-B-06250	≥ W8
Studnia SK1 ciężka	
KORPUS	
Min. Wymiary wew. (dł./szer./wys.)	940/500/750
Masa	~ 480
Klasa wytrzymałości wg PN-EN 124	A15 (15kN)
Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie wg PN-EN 206	≥ C35/45
Stopień mrozoodporności wg PN-B-06250	≥ F150
Stopień wodoprzepuszczalności betonu wg PN-B-06250	≥ W8
Wytrzymałość na zgniatanie zmontowanego korpusu studni (obciążenie 50kN w czasie 5 minut)	Bez uszkodzeń i zniszczeń studni
RAMA	
Wymiary	1260x840x120
Masa	~137
Klasa wytrzymałości wg PN-EN 124	A15 (15kN)
Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie wg	≥ C25/30

PN-EN 206	
Stopień mrozoodporności wg PN-B-06250	≥ F150
Stopień wodoprzepuszczalności betonu wg PN-B-06250	≥ W8
POKRYWA	
Wymiary	997x597x80
Masa	~120
Klasa wytrzymałości wg PN-EN 124	A15 (15kN)
Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie wg PN-EN 206	≥ C25/30
Stopień mrozoodporności wg PN-B-06250	≥ F150
Stopień wodoprzepuszczalności betonu wg PN-B-06250	≥ W8

Studnia SKR-1	
KORPUS	
Min. Wymiary wew. (dł./szer./wys.)	940/500/750
Masa	~ 480
Klasa wytrzymałości wg PN-EN 124	A15 (15kN)
Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie wg PN-EN 206	≥ C35/45
Stopień mrozoodporności wg PN-B-06250	≥ F150
Stopień wodoprzepuszczalności betonu wg PN-B-06250	≥ W8
Wytrzymałość na zgniatanie zmontowanego korpusu studni (obciążenie 50kN w czasie 5 minut)	Bez uszkodzeń i zniszczeń studni
RAMA	
Min. Wymiary wew. (dł./szer./wys.)	1215x730x100
Masa	~100
Klasa wytrzymałości wg PN-EN 124	A15 (15kN)
Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie wg PN-EN 206	≥ C25/30
Stopień mrozoodporności wg PN-B-06250	≥ F150
Stopień wodoprzepuszczalności betonu wg PN-B-06250	≥ W8
POKRYWA	
Min. Wymiary wew. (dł./szer./wys.)	485x485x60
Masa	~35
Klasa wytrzymałości wg PN-EN 124	A15 (15kN)
Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie wg PN-EN 206	≥ C25/30
Stopień mrozoodporności wg PN-B-06250	≥ F150
Stopień wodoprzepuszczalności betonu wg PN-B-06250	≥ W8

Przepust gazo i wodoszczelny	
IP	67
System uszczelnień HSI umożliwia uszczelnianie kabli i rur osłonowych w ścianach betonowych i żelbetowych. System zapewnia wodo- i gazoszczelność na poziomie od 2 do 2,5 bara.	

2.3 Wymagania ogólne rur osłonowych

Wymagania podstawowe dla rur osłonowych Materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości $\geq 940 \text{ kg/m}^3$. Zakres średnic zewnętrznych od 75 do 160 mm. Sztywność obwodowa co najmniej 8 kN/m^2 . Kolor czerwony dla kabli SN, kolor niebieski dla kabli nN.

2.4 Przewody.

a) YKY

- Napięcie znamionowe 0,6/1 kV
- Najwyższa dopuszczalna temp. żyły przewodzącej $+70^\circ\text{C}$
- Temperatura pracy - zakres od -35 do $+70^\circ\text{C}$
- Odporność na rozprzestrzenianie płomienia IEC 60332-1-2

b) YAKXS

- Napięcie pracy: 0,6/1kV
- PVC samogasnące i płomienioodporne, wg normy IEC 60332-1-2
- Temperatura pracy od -30°C do $+90^\circ\text{C}$

2.5 Rury polietylenowe kanalizacji pierwotnej: RHDPE

Stosowane do budowy oraz do zabezpieczania ciągów kablowych pod drogami, ciekami i na skrzyżowaniach z uzbrojeniem obcym powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-2-4, ZN-96/TP S.A.-016 i ZN-96/TP S.A.-018.

Rury kanalizacji kablowej powinny odznaczać się odpornością na ściskanie o wartości minimalnej:

- 250 kN - dla rur układanych w innych rurach lub wewnątrz budynków,
- 450 kN – dla rur układanych w ziemi,
- 600 kN – dla rur układanych na odcinkach zbliżeń,
- 750 kN – dla rur układanych na odcinkach skrzyżowań.

2.6 Cement

Cement Do budowy studni kablowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-B-19701. Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN88/6731-08 i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

2.7 Beton zwykły

Beton do budowy studni kablowych powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250:1988 pt. Beton zwykły. klasy B-25.

2.8 Piasek

Powinien odpowiadać normie PN-B-11113:1996 pt. Kruszywa mineralne. Kruszywa

naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

2.9 Woda

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008 .

2.10 Taśma

Taśma ostrzegawcza powinna być z polietylenu koloru niebieskiego dla <1kV, czerwona >1kV układana na połowie głębokości zakopania rurociągu kablowego

3 Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku jak i wyładunku materiałów sprzętu, itp. Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację inwestora. Przy robotach ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych prace należy wykonywać ręcznie.

4 Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowych powinien się wykazać możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego
- samochodu dostawczego
- samochodu samowyładowczego
- ciągnika kołowego
- koparka podsiębierna
- wyciągnik do urobku

5 Wymagania dotyczące wykonywania robót.

5.1 Ogólne warunki

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST „Wstęp”

5.2 Roboty przygotowawcze

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, projektem organizacji robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, oraz poleceniami Inspektora. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nie

zwalniania Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor uwzględni wyniki badań materiałów i robót, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5.3 Wstęp

Bez względu na rodzaj linii kablowych i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- przejścia przez ściany,
- łączenie kabli,
- ochrona przed porażeniem,
- ochrona antykorozyjna,
- przygotowanie podłoża,
- montaż studni.

5.4 Trasowanie

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

5.5 Montaż sprzętu i osprzętu

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. 2. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

5.6 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90 stopni w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli energetycznych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniami w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania.

5.7 Kontrola jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie oświetlenia ulicznego Urządzenia i kable oświetleniowe powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta. Kontrola i badania w trakcie robót – przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inwestora o terminie i rodzaju badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji inwestora.

5.8 Badania i pomiary

Pomiar rezystancji izoalacji

Pomiar ciągłości Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub

badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

6 Jednostki obmiarów robót:

m. (metr) dla układania kabli i uziemienia;
szt. dla wykonanych i odebranych rozdzielnic;
kpl. dla osprzętu elektroinstalacyjnego (łączniki, gniazda, puszki itp.);
szt. dla sprawdzenia i pomiaru obwodu elektrycznego;
kpl (komplet) dla montażu opraw oświetleniowych.

7 Odbiór robót

7.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorom robót ulegającym zakryciu podlegają następujące roboty:

- wykonanie przepustów kablowych

7.2 Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego stwierdza Wykonawca wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem Inżyniera.

Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów podanych w [1].

- Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez Inżyniera może być połączony z odbiorem mających na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.
- Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi.
- Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca robót jest zobowiązany do:
 - przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru a w szczególności: umowy wraz z jej późniejszymi uzupełnieniami i uzgodnieniami, protokołów i zaświadczeń z dokonanych prób montażowych, dziennika robót (budowy), aktualną dokumentację powykonawczą, inwentaryzację geodezyjną, instrukcje eksploatacji urządzeń,
 - umożliwienia komisji odbioru zapoznania się z wyżej wymienionymi dokumentami i przedmiotem odbioru.
- Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy
 - sprawdzić zgodność wykonywanych robót z umową, dokumentacją projektową - kosztorysową, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami,
 - sprawdzić udokumentowanie jakości materiałów i urządzeń,
 - sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych, sprawdzając przy tym również wykonanie zleceń i ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów.
 - w przypadku odbioru całości obiektu, sprawdzić czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki,

- Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli Inżyniera i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) i przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia.
- Do dokumentacji odbioru końcowego należy dołączyć protokoły pomiarów wraz ze świadectwami kwalifikacyjnymi osób wykonujących badania pomontażowe oraz świadectwa wzorcowania mierników użytych do wykonywania badań

8 PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1. Projekt wykonawczy opracowany przez mgr inż D. Naruszewicza
2. Przepisy i normy związane
 - Dz.U.Nr 75,poz.690.2002 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
 - PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
 - 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-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
 - PN-HD 60364-4-444:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi (oryg.).
 - PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
 - PN-HD 60364-5-51:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
 - PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
 - PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
 - PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
 - PN-HD 60364-5-534:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Urządzenia do ochrony przed przepięciami (oryg.).
 - PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
 - PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż

wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.

- PN-IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. 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 (oryg.).
- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub natrysk
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa. Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- N SEP E 004 - ELEKTROENERGETYCZNE I SYGNALIZACYJNE LINIE KABLOWE.

PROJEKTOWANIE I BUDOWA

inne dokumenty

- Rozporządzenie Min. Bud. i Przemysłu Materiałów Bud. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych
Dz.U. nr 13 z dnia 10.04.1972r
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 14.12.1994 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 15 z 1999r poz. 144, Nr 44poz. 434, Nr 16 z 2000r. Poz.214) wraz z późn. zmianami.
- Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994r (Dz.U. Nr 106 poz.1126) z późn. zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Katalogi i dane techniczne producentów kabli
- Katalogi i dane techniczne producentów osprzętu kabli
- Warunki Techniczne Wykonywania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych tom V, Instalacje Elektryczne
- Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć. Wskazówki wykonawcze, PTPIREE Poznań 1999r

Uwagi:

- Wszystkie zastosowane urządzenia winny posiadać certyfikaty i odpowiadać polskim normom
- Całość winna być wykonywana zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami.