

Egz. nr	
Jednostka projektowa	LEGE ARTIS ŁUKASZ WYKA Prawiedniki 51G, 20-515 Lublin NIP: 715-168-30-93, REGON: 382148844
<h1 style="text-align: center;">SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</h1>	
<h2 style="text-align: center;">BRANŻA ELEKTRYCZNA</h2>	
Tytuł opracowania:	BUDOWA BUDYNKU SANITARNEGO, WIATY ŚMIETNIKOWEJ, STANOWISK HANDLOWYCH, MIEJSC PARKINGOWYCH, OŚWIETLENIA TERENU, OBIEKTÓW MAŁEJ ARCHITEKTURY I MONITORINGU TERENU NA POTRZEBY FUNKCJONOWANIA TARGOWISKA WRAZ Z WEWNĘTRZNĄ I ZEWNĘTRZNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA TERENIE DZIAŁKI NR 262/15
Kat. Obiektu:	XXII, VIII
Adres Inwestycji:	Działka ewid. 040301_2.0010.262/15 Obręb 0005 Łochowo, miejscowość Łochowo, powiat bydgoski, województwo bydgoskie
Inwestor:	GMINA BIAŁE BŁOTA ul. Szubińska 7 86-005 Białe Błota

Kody i nazwy robót (CPV):

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych

32323500-8 Urządzenia do nadzoru wideo

45311000 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniwo słonecznych

AUTORZY OPRACOWANIA:

BRANŻA	FUNKCJA	NAZWIŚKO I IMIĘ	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
ELEKTRYCZNA	PROJEKTANT	mgr inż. Michał Mańko	LUB/0248/ PWOE/12	24.06. 2022r.	

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową zalicznikowych instalacji elektrycznych projektowanego terenu oraz systemu monitoringu w miejscowości Łochów.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Specyfikacja obejmuje następujący zakres robót:

- kablówce sieci oświetleniowe,
- montaż opraw i słupów oświetleniowych,
- instalację przeciwporażeniową
- montaż instalacji monitoringu
- montaż wewnętrznych instalacji elektrycznych
- montaż mikroinstalacji fotowoltaicznej

1.4. OKREŚLANIA PODSTAWOWE

- Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej bezpośrednio na wysokości 4m.
- Oprawa oświetleniowa – urządzenia służące do , filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierająca wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- Szafka sterowania oświetleniem – urządzenie rozdzielczo – sterownicze bezpośrednio zasilające sieć oświetleniową lub energetyczną.
- Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafki energetycznej w pozycji pracy.
- Sieć kablowa – kabel wielożyłowy 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, na którym ułożone są jedna lub więcej sieci kablowych.
- Osprzęt elektryczny sieci kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania i zakończenia kabli.

- Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie sieci kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego sieci kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej sieci kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- Zbliżenie – takie miejsce na trasie sieci kablowej, w którym odległość między siecią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym, przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego.
- Instalacja monitoringu – instalacja elektryczna niskoprądowa służąca do zasilenia i przesyłu obraz z kamer do rejestratora w skład którego wchodzi: kamery, przewody F/UTP, szafka ze switchem, antena.
- Wewnętrzna instalacja elektryczna – urządzenia i przewody wraz z uchwyty i osłonami służące do rozdzielania i zasilania wewnętrznych urządzeń elektrycznych
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- Mikroinstalacja fotowoltaiczna – zespół urządzeń do przetwarzania energii światła słonecznego w energię elektryczną w skład którego wchodzi: panele, mikroinwerter, oprzewodowanie.
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-6 I/E-01002 [1].

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z:

- projektem technicznym,
- uzgodnieniami i poleceniami kierownika budowy i Inwestora,
- Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych i Prawem Budowlanym,

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami projektu technicznego i warunkami ogólnymi dotyczącymi materiałów podanymi w specyfikacji ST.

Wykonawca powinien powiadomić kierownika budowy i Inwestora o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Wyroby i materiały producentów krajowych lub zagranicznych powinny posiadać aprobaty techniczne, certyfikaty lub deklaracje zgodności uprawniające do stosowania w Polsce.

Jeżeli projekt techniczny lub specyfikacja przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, wykonawca powinien powiadomić kierownika

budowy i Inwestora o swoim wyborze najszybciej jak to jest możliwe przed użyciem materiałów, albo w okresie ustalonym przez Inwestora.

W przypadku nie zaakceptowania materiałów ze wskazanego źródła, wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inwestorowi materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inwestora.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zaakceptowane materiały, wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Zaprojektowane materiały i osprzęt zostały wyspecyfikowane w projekcie budowlano wykonawczym, poniżej podano dodatkowe wymagania dla materiałów, wyrobów i urządzeń:

2.1.1. KABLE

Wielożyłowe z żyłami aluminiowymi (miedzianymi) o izolacji i powłoce polwinitowej PN-93/E-90401 [7]. Przy budowie sieci kablowej należy stosować zgodnie z projektem technicznym kable typu: YAKY, YKY, kable PV o napięciu 1kV.

2.1.2. PRZEWODY DLA PODŁĄCZENIA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

Przewody do połączenia bezpiecznika z oprawą, powinny spełniać wymagania PN-E-90184 [26]. Należy stosować przewody o napięciu 750V, wielożyłowe z żyłami miedzianymi o przekroju żył nie mniejszym niż $1,5 \text{ mm}^2$ i izolacji polwinitowej.

2.1.3. PIASEK

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04 [16].

2.1.4. FOLIA

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03 [15].

2.1.5. PRZEPUSTY KABLOWE

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

Przepusty kablowe należy wykonać z rur HDPE o średnicach $\varnothing 50$.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 50086-2-4 [9].

2.1.6. FUNDAMENTY

Zaleca się stosowanie fundamentów i elementów ustojowych typowych ujętych w tabeli montażowej zamieszczonych w projekcie. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 [23].

2.1.7. SŁUPY

Słupy powinny przenosić siły wynikające z obciążeń urządzeniami oświetleniowymi oraz od obciążeń uwzględniających lokalizację w strefach klimatycznych Polski. Stosowane żerdzie o wysokości 4m.

2.1.8. KONSTRUKCJE POD OPRAWY

Kształt i wymiary konstrukcji powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Powinny być dostosowane do słupów i opraw oświetleniowych.

2.1.9. OPRAWY OŚWIETLENIOWE I ŹRÓDŁA ŚWIATŁA

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia stosować oprawy i źródła światła spełniające wymagania PN-83/E-06305 [24]. W opracowaniu przyjęto oprawy typu parkowego LED 36W. Napięcie zasilania 230V/50Hz. Klasa ochronności II.

2.1.10. MONITORING

Na trzech słupach należy zamontować kamery do monitoringu terenu. Przewody należy prowadzić z kablem oświetleniowym w osobnej rurze osłonowej. Przewody od każdej z kamer doprowadzić do szafki monitoringu ze switzem a następnie przewodem do anteny. Stosować kamery jakości min 5MP, przewody F/UTP kat. min 5e.

2.1.11 ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE

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

Rozdzielnice powinny być wykonane w II klasie izolacji – rozdzielnice główne i podrozdzielnie. Rozdzielnice powinny być przystosowane do wprowadzenia kabli i przewodów od góry na zaciski przyłączeniowe. Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic. Należy na rozdzielnicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Rozdzielnice należy wyposażyć w aktualny schemat elektryczny umieszczony w kieszeni na drzwiczkach.

2.1.12 OPRAWY OŚWIETLENIOWE WEWNĘTRZNE

Oprawy oświetleniowe według PN-EN 60598-02 oraz wskazanych norm w punkcie 10. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Zaleca się stosowanie opraw w II klasie. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

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

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

2.1.13 OSPRZĘT INSTALACYJNY

Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania PN-E-93201:1997, PN-IEC 8841,2,3:1996, PN-E-93208:1997, PN-E-93207:1998/Az1:1999. Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być wyposażone w bolce uziemiające. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400V, 230V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

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

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

- podtynkowy
- natynkowy

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

2.1.14 KANAŁY INSTALACYJNE

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

2.1.15 INSTALACJA PV

– *Moduły fotowoltaiczne* - monokrystaliczne moduły fotowoltaiczne o mocy 400 Wp.

Parametry moduł fotowoltaicznego:

Moc maksymalna P_{max} : 400 Wp

Typ ogniw: monokrystaliczne

Max. napięcie obwodu otwartego U_{oc} : 43 V

Max. prąd zwarcia I_{sc} : 13A

Min. sprawność ogniw η : 20 %

Diody bocznikujące: min. 3 szt.

Minimum 10 lat gwarancji produktowej

Minimum 12 lat gwarancji mocy na 90% wydajności

Minimum 25 lat gwarancji mocy na 80% wydajności

– *Konstrukcja wsporcza*

Typowa konstrukcja balastowa jak dla dachu płaskiego, składającą się z aluminiowych odcinków szyn montażowych oraz „trójkątów” z aluminiowych kątowników. Konstrukcję należy obciążyć blokami betonowymi o wadze zalecanej przez producenta konstrukcji, nie mniej niż 50 kg na moduł fotowoltaiczny.

Alternatywnie do mocowania szyn aluminiowych można zastosować śruby dwugwintowe z adapterami przeznaczone do dachów pokrytych blachodachówką

– *Falownik*

Projektowany mikroinwerter musi spełniać wymagania kodeksu NC RfG, posiadać stosowne deklaracje i certyfikaty sprzętu zgodne z NC RfG. Inwerter musi być przystosowany do pracy na zewnątrz i posiadać min. stopień szczelności IP65.

Podstawowe parametry techniczne projektowanego mikroinwertera:

- szczytowa moc wyjściowa 1600 VA
- częstotliwość znamionowa wyjściowa 50 Hz
- współczynnik zniekształceń $<3\%$
- współczynnik mocy $-0,8...+0,8$
- Monitoring indywidualny każdego z modułów fotowoltaicznych + zarządzanie indywidualnie każdym z modułów fotowoltaicznych (zdalne zmiany oprogramowania, wyłączenie/włączenie, zdalne dokonywanie ustawień).

–Okablowanie

- a) Po stronie DC panele przyłączone są kablami solarnymi o przekroju 4mm^2 w podwójnej izolacji, odporne na promieniowanie UV. W celu połączenia poszczególnych elementów składowych systemu w całość wykorzystać złącza MC4. Elementy są wodoszczelne i odporne na promieniowanie UV.
- b) Po stronie AC instalacja wykonana w oparciu o kable typu YDY (inst. natynkowe i podtynkowe) YKY (instalacje ziemne), o przekrojach i typie wskazanych na schemacie elektrycznym oraz sposobie prowadzenie wskazanym w opisie i/lub na rysunkach.
- c) Układu pomiarowo-rozliczeniowy - realizowany za pomocą licznika dwukierunkowego, który będzie stanowić własność OSD. Istniejący licznik zostanie zastąpiony/dostosowany przez operatora OSD do pracy z instalacją fotowoltaiczną.
- d) Połączenia wyrównawcze - Konstrukcje wsporczą instalacji PV należy połączyć z przewodem wyrównawczym PE, poprowadzony z rozdzielni głównej budynku / głównej szyny wyrównawczej, zacisku uziomu, zwodem LgYżo 6mm^2 . Wszystkie urządzenia i osprzęt, których konstrukcja jest wykonana z metali przewodzących, na których w przypadku uszkodzenia może pojawić się napięcie muszą być połączone do przewodu ochronnego.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA

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

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KABLOWEJ

Wykonawca przystępujący do przebudowy sieci kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- Dźwignik hydrauliczny przenośny z napędem spalinowym 250 t,
- Koparko-ładowarka na podwoziu ciągnika kołowego,
- Podnośnik montażowy PHM samochodowy,
- Pompa wysokociśnieniowa elektryczna 250 atm,

- Wibromłot elektryczny 4.5 kW,
- Zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 5 kVA,
- Żuraw samochodowy do 4 t,
- Ciągnik kołowy 55-63 kW (75-85 KM),
- Przyczepa do przewożenia kabli do 4 t,
- Samochód samowyładowczy do 5 t,
- Samochód skrzyniowy do 5,0 t.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. ŚRODKI TRANSPORTU

Wykonawca przystępujący do przebudowy sieci kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- Ciągnik kołowy 55-63 kW (75-85 KM),
- Przyczepa do przewożenia kabli do 4 t,
- Samochód samowyładowczy do 5 t,
- Samochód skrzyniowy do 5,0 t.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. WYKOPY POD FUNDAMENTY SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod fundamenty, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia:

- lokalizacji,
- warunków geologiczno-wodnych,
- uzbrojenia podziemnego terenu.

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od głębokości, ukształtowania terenu oraz warunków gruntowych. Ich ewentualna obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem się gruntu powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-83/8836-02 [28].

Wykopy należy wykonywać w sposób nie powodujący naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-B-06050 [29].

5.2. MONTAŻ FUNDAMENTÓW

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu wg specyfikacji dostawcy. Fundament prefabrykowany powinien być ustawiony na 10 cm warstwie betonu B10. Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

5.3. MONTAŻ SŁUPÓW

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta, dźwigiem na w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane ustoje. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy dobrać według dokumentacji projektowej. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

5.4. MONTAŻ KONSTRUKCJI

Konstrukcje pod naświetlacze należy montować na słupach stojących zgodnie instrukcją montażu wydaną przez ich producenta.

5.5. MONTAŻ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

Każdą oprawę z lampą przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy oświetleniowe z lampami należy montować po ustawieniu słupów oświetleniowych z samochodu z platformą i balkonem. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

5.6. MONTAŻ PRZEWODÓW

Przewody zasilające oprawy oświetleniowe należy zaciągać do słupów i wysięgników przed zamontowaniem opraw. Do każdej oprawy należy prowadzić po jednym trójżyłowym przewodzie. Przy prowadzeniu kilku przewodów, należy je razem powiązać w odstępach co jeden metr, na całej długości odcinka luźnego. O ile nie przewidziano inaczej w dokumentacji projektowej, przewody łączące oprawy oświetleniowe z tabliczkami bezpiecznikowymi słupa powinny posiadać żyły miedziane o przekroju nie mniejszym niż 1,5 mm².

5.7. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową należy stosować szybkie wyłączanie zasilania zgodnie z PN-IEC-60364-4-41 [30]. Dodatkowa ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana jest przez wykonanie urządzeń w II klasie ochronności.

5.8. ROWY POD KABLE

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

5.9. UKŁADANIE KABLI

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004 [2]. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie, itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego (nad kablami nn). Kable układać w przepustach rurowych zgodnie z dokumentacją projektową w miejscach skrzyżowań z projektowaną infrastrukturą drogową, jak i w miejscach skrzyżowań z podziemnym uzbrojeniem terenu. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

5.10. MONTAŻ INSTALACJI OŚWIETLENIA

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

Typu opraw, wymagane parametry oświetlenia i wymagania środowiskowe zostały podane w dokumentacji w celu określenia standardu. Zmiany typów opraw przy realizacji inwestycji będą wymagały akceptacji i inspektora nadzoru w celu zachowania projektowanego wystroju wnętrz i porównywalnych parametrów technicznych.

Instalację oświetlenia należy wykonać przewodami YDYżo-750V.

Sterowanie oświetlenia w pomieszczeniach będzie realizowane poprzez miejscowe łączniki instalacyjne.

5.10. MONTAŻ OSPRZĘTU ELEKTRO INSTALACYJNEGO

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

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

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

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

Aparaty, wyłączniki, przetącniki, puszkę montować w miejscach podanych w Dokumentacji Projektowej. Przewiduje się montaż tych urządzeń natynkowo

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i STWiORB. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inwestora dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inwestora o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inwestora. Wykonawca powiadamia pisemnie Inwestora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inwestora założonej jakości.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inwestora, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inwestorowi świadectwa cechowania.

6.3. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

6.3.1. ROWY POD KABLE

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

6.3.2. KABLE I OSPRZĘT KABLOWY

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokół odbioru albo innych dokumentów.

6.3.3. UKŁADANIE KABLI

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

- głębokości zakopania kabla,

- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej sieci kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

6.3.4. SPRAWDZENIE CIĄGŁOŚCI ŻYŁ

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw.

6.3.5. POMIAR REZYSTANCJI IZOLACJI

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej 0,75 wartości dopuszczalnej wartości izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300 [6],

6.3.6. PRÓBA NAPIĘCIOWA IZOLACJI

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie sieci kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji sieci wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 [4] i PN-76/E-90300 [6],
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w sieciach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 A.

6.3.7. BADANIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Badanie polega na sprawdzeniu, czy jest możliwe uzyskanie samoczynnego wyłączenia w odpowiednim czasie poprzez pomiar pętli zwarcia wg normy PN-HD 60364-6.

6.3.8. FUNDAMENTY I USTOJE

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 [23] i PN-73/B-06281 [31]. Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia. Po zasypaniu fundamentów lub wykonaniu ustojów ziemnych, należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-8932-01 [14].

6.3.9. SŁUPY

Słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji i osprzętu,
- zgodności posadowienia z dokumentacją projektową.

6.3.10. INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA

Podczas wykonywania uziomów należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

6.4. BADANIA PO WYKONANIU ROBÓT

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inwestor może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inwestora. Jednostką obmiarową dla sieci kablowej jest metr.

8. ODBIÓR ROBÓT

Przy przekazywaniu sieci kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za metr należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych. Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- podłączenie sieci projektowanej do sieci istniejącej, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1.NORMY

1. PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
2. N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
3. N-SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
4. PN-76/E-90250 Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
5. PN-76/E-90251 Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
6. PN-76/E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
7. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
8. PN-93/E-90403 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
11. PN-EN 50086-2-4 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów.
12. PN-b0/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
14. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
15. BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
16. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
18. BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
19. BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
22. PrPN-IEC 0364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów
23. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
24. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.
25. PN-91/E-05160 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
26. PN-E-90184 Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
27. PN-E-06160/10 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia.
28. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
29. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
30. PN-IEC-60364-4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
31. PN-73/B-06281 Prefabrykaty budowlane z betonu.

10.2. INNE DOKUMENTY

32. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1997 r.

33. Przepisy Bezpieczeństwa i Higieny Pracy
34. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
35. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
36. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.
37. Ustawa „Prawo Energetyczne” z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Dz.U. z 2003r. nr 153, poz. 1504, z późniejszymi zmianami,
38. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25.09.2000r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców - Dz.U. z 2000r. Nr 85, poz. 957,
39. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dn. 21.XI 2003r w sprawie ogłoszenia j ednolitego tekstu ustawy - Prawo Budowlane - Dz.U. Nr 207, z 2003r, poz. 2016 z późniejszymi zmianami,
40. Przepisy przeciwpożarowe,
41. Ustawa z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych ustaw, Dz.U. z 2005 r. Nr 163, poz 1364.