

OPRACOWANIE:	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT DLA BUDOWY UL. NADNARWIAŃSKIEJ	
INWESTOR:	MIASTO OSTROŁĘKA ul. Plac gen. J. Bema 1 07-400 Ostrołęka	
ADRES BUDOWY:	Ostrołęka, działki nr 52808, 52809, 52232/2, 21214/8, 21214/9, 21214/15, 21216, 21221/2, 21222/9, 21225/5, 21226/9, 21246/2, 21226/5, 21247, 21204, 21198, 21197, 21191, 21171/2, 21076/6	
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	
ZAKRES:	OŚWIETLENIE ULICY, UKŁAD POMIAROWY i TABLICA STEROWANIA OŚWIETLENIEM	
OPRACOWAŁ	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
mgr inż. <i>Piotr Wacław PIERSA</i> <i>instalacje elektryczne</i>	MAZ/0304/PW0E/04	

Ostrołęka, 2 marzec 2015 r.

1. Część ogólna.

1.1. Przedmiot i zakres robót budowlanych:

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania układu pomiarowego, oświetlenia drogowego dla projektowanej ul. Nadnarwiańskiej na działkach nr 52808, 52809, 52232/2, 21214/8, 21214/9, 21214/15, 21216, 21221/2, 21222/9, 21225/5, 21226/9, 21246/2, 21226/5, 21247, 21204, 21198, 21197, 21191, 21171/2 i 21076/6 w Ostrołęce.

- Oświetlenie – (45310000-3);
- Budowa linii kablowej nN/SN – (45314300-4);
- Budowa linii napowietrznych nN/SN – (45232210-7)
- Montaż słupów oświetleniowych – (45316110-9)
- Montaż opraw oświetleniowych – (45316110-9);

1.2. Określenia podstawowe:

Określenia podstawowe zawierające definicje pojęć i określeń są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych.

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych, dostawy i składowania.

1. Parametry techniczne materiałów i wyrobów budowlanych powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Dokumentacji Projektowej i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm (PN, BN lub ZN) oraz przepisom dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości, np. aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać ze świadectwami jakości (atestami), kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych). Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zastosowany rodzaj materiału nie może być zmieniony bez zgody Projektanta. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zaakceptowane materiały oraz materiały bez atestów Kierownik Budowy wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem za wykonane roboty.

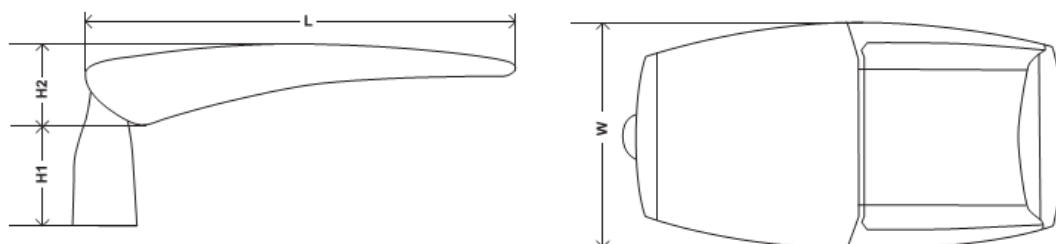
2. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamknięte, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwić utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.

3. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości) na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3. Wykaz zastosowanych podstawowych materiałów:

- Skrzynka pomiarowa wraz z wyposażeniem SPO,
- Skrzynka sterowania oświetleniem wraz z wyposażeniem SSO,
- kabel typu YKY 4x35 mm²;

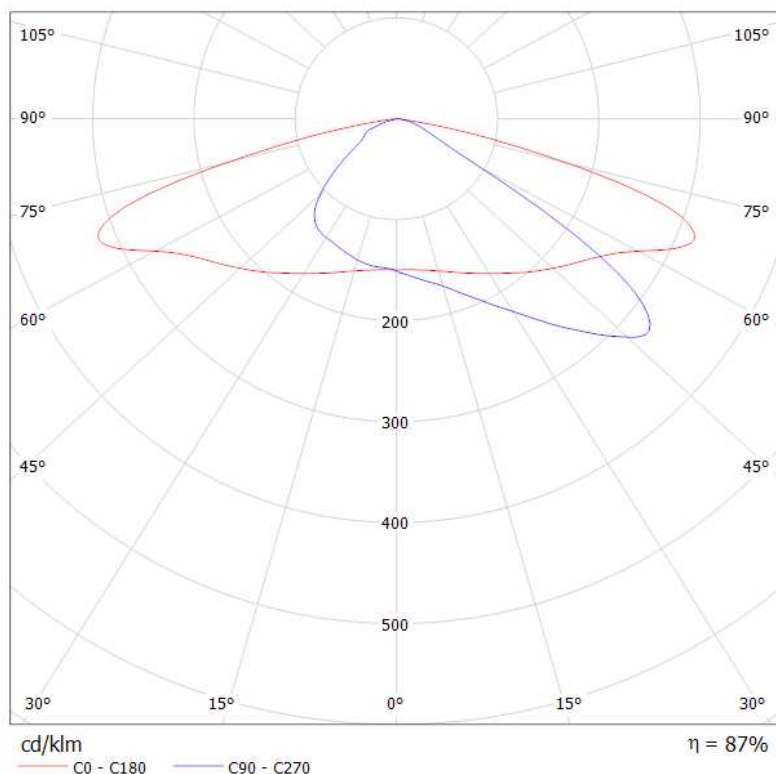
- kabel typu YAKXS 4x50 mm²;
- kabel typu YAKXS 4x35 mm²;
- kable istniejące SN i nN;
- rury osłonowe DVK/RHDPE o średnicach zgodnych z Projektem Budowlanym,
- fundament pod słup F100/200;
- słupy oświetleniowe cylindryczne o wysokości 7m z wysięgnikiem 1,0 m;
- oprawy LED wykonane w II klasie izolacji o parametrach:
- Budowa oprawy – dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- Materiał korpusu – Odlew aluminium
- Materiał klosza – Szkło hartowane płaskie
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- Szczelność komory optycznej – IP66
- Szczelność komory elektrycznej – IP66
- Montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-10° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku)
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 40W
- Ochrona przed przepięciami – 10kV
- Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI;
- Źródło światła – 424 źródeł LED
- Minimalny strumień świetlny źródeł – 4800lm
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – neutralny biały
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Klasa ochronności elektrycznej: II
- Oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- Dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- Budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- Wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej.



W	318mm
L	607mm
H1	141mm
H2	113mm



- Sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej.
- Różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych:



- przewód YDY 750 V o przekroju zgodnym z Projektem Budowlanym;
- tabliczki bezpiecznikowe IZK w II-kl izolacji,
- piasek do układania kabli, kanalizacji kablowej oraz rurociągów kablowych powinien spełniać wymagania normy BN- 87/6774-04;
- taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna stosowana dla oznaczenia kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy użyć taśmy kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego dla kabli n/n o grubości 0,5-0,6 mm gat. I., oraz taśmy koloru czerwonego dla kabli SN. Taśma powinna spełniać wymagania normy BN- 68/6353-03;
- rury osłonowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Wnętrza ścianek powinny być gładkie. Średnice rur mają być zgodne z Dokumentacją Projektową;
- osprzęt powinien być dostosowany do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył (par) oraz do mocy zwarcia w miejscu ich zainstalowania;
- oznaczniki zawierające symbol i numer ewidencyjny kabla, oznaczenie kabla, znak użytkownika i rok ułożenia kabla;

- słupki oznaczeniowe dla trwałego oznaczenia trasy linii kablowych w miejscach zmiany kierunku trasy i skrzyżowań lub zbliżeń kabli oraz co około 100 m na trasach prostych.

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, certyfikatami, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

4. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.

1. Sprzęt i maszyny stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości oraz wytrzymałości.

2. Maszyny i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i ustawione na budowie zgodnie z wymaganiami producenta. Stosowanie sprzętu i maszyn winno być zgodne z ich przeznaczeniem.

3. Urządzenia i sprzęt podlegający przepisom o dozorze technicznym, a eksploatowany na budowie, powinien mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

4. Należy uniemożliwić dostęp do sprzętu i maszyn na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję. W uzasadnionych przypadkach wymagane jest specjalne przeszkolenie personelu obsługi oraz strzeżenie maszyn i sprzętu przez dozorców.

5. Używany na budowie sprzęt i maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

6. Przekroczenie parametrów technicznych określonych dla sprzętu i maszyn w trakcie ich pracy na budowie jest zabronione.

5. Wymagania dotyczące środków transportu.

1. Kierownik Budowy jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i trwałych odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

2. Środki transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów budowlanych (elementów konstrukcji, urządzeń itp.), a niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót.

3. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie się przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. W czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów budowlanych należy przestrzegać zaleceń wytwórcy.

4. Przewody, aparaty i urządzenia małogabarytowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż $+4^{\circ}\text{C}$, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnych przyczepach; dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodów powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać; stawianie bębnow

z kablami w skrzyni samochodu płasko (oś bębna w pionie) jest zabronione; kręgi kabla należy układać poziomo (płasko),

- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablem,
- umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą dźwigu; swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

5. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez założenie na oczyszczoną powłocę kapturków termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturków z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwojów z taśmy przylepnej.

6. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych.

Zakres robót budowlanych obejmuje:

- zabezpieczenie istniejących linii kablowych,
- przebudowa linii nn,
- linie kablowe nn;
- posadowienie słupów oświetleniowych;
- montaż opraw oświetleniowych;
- połączenie i podłączenie kabli (przewodów);
- ochronę przeciwporażeniową.

6.1. Linie kablowe SN i nN

6.1.1. Roboty ziemne

Przed rozpoczęciem robót budowlanych Kierownik Budowy powinien zapoznać się z obiektem budowlanym (terenem), gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez Kierownika Budowy od Inwestora powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu. W przypadku robót ziemnych poza terenem budowy należy uzyskać zezwolenie odpowiednich instytucji.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokładnie zapoznać się z właściwą dokumentacją projektową, jak również z dokumentacją istniejącego uzbrojenia terenu, aby w czasie wykonania robót nie spowodować uszkodzenia istniejących podziemnych instalacji.

W przypadku skrzyżowania lub znacznego zbliżenia wykopu ziemnego do istniejących podziemnych instalacji uzbrojenia terenu i innych urządzeń, sposób wykonania prac należy uzgodnić z odpowiednim przedstawicielem jednostki eksploatacyjnej a prace wykonać pod jego nadzorem.

Po wykonaniu zasadniczych robót, po ułożeniu kabli oraz taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej i ułożeniu rur osłonowych dwudzielnych, należy zasypać wykop ziemią pochodzącą z danego wykopu. W miarę zasypywania wykopu należy nasypaną ziemię ubijać warstwami co 20 cm. Ponadto należy nasypać około 10 cm ziemi powyżej poziomu terenu. Natomiast pozostały nadmiar ziemi należy usunąć lub równomiernie rozplantować wzdłuż wykopu.

6.1.2. Rowy kablowe

Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić geodezyjne wytyczenie tras linii kablowych.

Głębokość wykopu zgodna z normą PN-76/E- 05125, N-SEP-E-004.

Szerokość wykopu nie mniejsza niż 0,4 i nie mniejsza niż $S = S_d + (n-1)a + 20$ cm
gdzie:

n – ilość kabli w jednej warstwie,

S_d – średnica zewnętrzna kabli,

a – odległość między kablami 10 cm.

Wykop do montażu muf kablowych w ziemi powinien mieć wymiary umożliwiające swobodne wykonywanie operacji montażowych; szerokość wykopu nie powinna być mniejsza niż 1,5 m, a długość nie mniejsza niż 2,5 m.

6.1.3. Układanie kabli w rowie kablowym

Przed przystąpieniem do montażu kabli należy sprawdzić stan rowu kablowego (wykopu) i podłoża.

Kable należy układać linią falistą z zapasem, nie mniejszym niż 1% długości wykopu, na 10 cm warstwie piasku i w odległości 10 cm od siebie.

Po ułożeniu kable należy zasypać 10 cm warstwą piasku nad kablami. a pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym (miejscowym).

Taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną o kolorze niebieskim dla kabli n/n należy ułożyć w wykopie co najmniej 250 mm nad kablem.

Skrzyżowanie z drogami oraz istniejącym i projektowanym uzbrojeniem należy wykonać w rurach ochronnych.

Na całej długości kable powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki w odległościach nie większych niż 10 m oraz przy wejściach do obiektów, przy złączach kablowych i wejściach do rur ochronnych.

Przy montażu muf kablowych należy pozostawić zapasy kabla po 1,5 m.

6.2. Posadowienie słupów oświetleniowych

1. Przed przystąpieniem do robót Kierownik Budowy ma obowiązek oceny warunków gruntowych, a metoda wykonania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości posadowienia słupów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Fundamenty zaprojektowano w otworach kopanych przy zastosowaniu powszechnie stosowanych fundamentów B50. Otwory oraz wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna i zgodnie z normą PN-68/B-06050. Dla zrównoważenia nacisków pionowych na grunt należy pod stopę słupa podłożyć płytę betonową o wymiarach dostosowanych do wymiarów dna wykopu lub otworu wierconego.

2. Przed stawianiem słupów należy sprawdzić stan otworu i fundamentu pod słup. Przy stawianiu słupów w zależności od wybranej metody obrotowej, unoszenia lub montażu pionowego powinny być przestrzegane odpowiednie przepisy BHP. Przed zamontowaniem słupa należy ustalić miejsce i kierunek ułożenia montowanego słupa w stosunku do osi linii dla zapewnienia najwygodniejszego stawiania w zależności od wybranej metody.

3. Fundamenty należy zasypywać warstwami gruntem rodzimym, jeżeli jest piaszczysty i nie posiada gliny oraz elementów organicznych. Przy zasypywaniu należy stosować polewanie wodą i ubijanie warstwami, stopień zagęszczenia 0,85 według normy BN-88/8932-01. Fundament można również zasypywać „chudym betonem” marki B-7,5.

4. Posadowienia słupów powinny być zabezpieczone przed korozją do wysokości 0,2 m nad poziomem gruntu, w przypadku zakopywania ich w gruncie działającym korozyjnie. Beton należy zabezpieczać lakierem bitumicznym lub szkłem wodnym. Stalowe elementy fundamentu należy chronić przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym.

5. Odchylenie wierzchołka słupa od pionu nie powinno być większe niż:

$$r \leq \frac{h}{150} m \quad (\text{gdzie; } h - \text{nadziemna wysokość słupa})$$

6. We wnękach słupów należy zamontować tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe odpowiedniego typu, a samą wnękę wyposażać w drzwiczki lub pokrywę stalową z zamkiem. Wnęka powinna być umieszczona tak, aby jej oś tworzyła kąt 45^0 z linią równoległą do kierunku ruchu. Wnęka powinna być usytuowana od strony przeciwnej do kierunku jazdy na zewnątrz ulicy. Dolna krawędź wnęki powinna być usytuowana nie niżej niż 0,5 m od powierzchni chodnika lub gruntu.

6.3. Montaż opraw oświetleniowych

Przed zamontowaniem należy sprawdzić działanie opraw oraz prawidłowość połączeń. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów. Przewody wewnątrz słupa wciągać w peszel wykonany z poliamidu o średnicy 16mm.

Oprawy powinny być zamontowane w sposób trwały, aby nie zmieniły położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

6.4. Połączenie i podłączanie kabli (przewodów)

Dołączenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania norm. Montaż osprzętu kablowego powinien być wykonywany ściśle według instrukcji montażowych danego rodzaju osprzętu. Połączenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych (wilgoci, pyłów, itp.) na izolację kabli oraz montowanych połączeń. Montaż połączeń kabli należy wykonywać nieprzerwanie aż do chwili nałożenia chroniących izolację muf przed wpływami zewnętrznymi.

Przed przystąpieniem do prac elektro-montażowych należy sprawdzić prawidłowość mocowania i ustawienia aparatów i odbiorników

Miejsca połączenia kabli (przewodów) z zaciskami odbiorników, aparatów powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły odcisku i korozją.

Ponadto należy zachować następujące wymagania:

- żyła przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej dla prawidłowego połączenia z zaciskiem;
- do połączenia żył (końców kabli) należy stosować końcówki prasowane;
- koniec żyły wielodrutowej należy zabezpieczyć przed możliwością oddzielenia się poszczególnych drutów lub skrętek np. stosując końcówkę lub zaprasowaną tuleję, dopuszcza się zakończenia z dobrze ocynkowanym końcem w przypadku przewodów z żyłami Cu;
- długość żył wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych należy izolować i unieruchomić;
- należy założyć oznaczniki (z symbolami zgodnymi ze schematem) z materiału izolacyjnego;

- żyły (końce kabli) powinny być oznaczone barwami zgodnie z normą PN-90/E-05023. Wprowadzenie przewodów do urządzeń i aparatów należy wykonać zgodnie ze wskazaniami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy.

Ponadto należy zachować następujące wymagania:

- w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody muszą być chronione dodatkowymi osłonami (rurami);
- przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. przez założenie tulejek izolacyjnych;
- przewody odbiorników i aparatów nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze;
- zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po podłączeniu będą niedostępne;
- w przypadku, gdy instalacja jest wykonywana przewodami kabelkowymi lub oponowymi, a aparat lub odbiornik jest zaopatrzony w dławik, należy uszczelnić przewód zgodnie z warunkami wykonania instalacji szczelnych.

6.6. Ochrona przeciwporażeniowa

Dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają:

- oprawy oświetleniowe, jak i złącza słupa w II klasie izolacji.

Przewody ochronne należy przyłączać do zacisków śrubowych specjalnie do tego celu przewidzianych.

7. Kontrola, badanie jakości wyrobów i robót budowlanych.

Kontrolę, badanie jakości wyrobów oraz robót budowlanych należy przeprowadzić zgodnie z normami i przepisami właściwymi dla danego rodzaju wyrobów i robót budowlanych oraz uwagami zawartymi w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych.

Kierownik budowy jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót budowlanych oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru. Prowadzenie wszystkich robót musi bezwzględnie odpowiadać właściwym dla nich przepisom BHP.

7.1. Zasady i zakres wykonania kontroli, badania wyrobów i robót budowlanych:

- celem kontroli robót jest stwierdzenie założonej jakości wykonanych robót;
- Kierownik Budowy ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań i pomiarów na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami niniejszej Specyfikacji;
- przed przystąpieniem do badania Kierownik Budowy powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie kontroli, badania;
- po wykonaniu kontroli, badania Kierownik Budowy przedstawia na piśmie wyniki kontroli, badań w formie protokołu do akceptacji Inspektora Nadzoru;
- Kierownik Budowy powiadamia wpisem do dziennika budowy Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po odbiorze przez Inspektora Nadzoru.

7.2. Budowa linii kablowej

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót budowlanych należy przeprowadzić następujące kontrole, badania i pomiary:

- trasy wykonanego wykopu;
- głębokości i szerokości wykopu;
- warstwy piasku na dnie wykopu;
- głębokości ułożenia kabla;
- grubości warstwy piasku nad kablem;
- odległości taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej od kabla;
- odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach;
- oznakowania linii kablowych.

Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia ziemi nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

7.3. Posadowienie słupów oświetleniowych

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót budowlanych należy przeprowadzić następujące kontrole, badania i pomiary:

- usytuowania stanowisk, oraz jakości wykonywanych dołów;
- jakości słupa oraz jakości i ustawienia fundamentu;
- pionowości słupów;
- stopnia zagęszczenia gruntu.

7.4. Montaż opraw oświetleniowych

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót budowlanych należy przeprowadzić następujące kontrole, badania i pomiary:

- prawidłowości kątów nachylenia oprawy względem osi jezdni;
- jakości połączeń przewodów i kabli na zaciskach;
- jakości połączeń śrubowych;
- stanu powłok antykorozyjnych;
- pomiar natężenia oświetlenia.

Pomiar natężenia oświetlenia należy wykonać po upływie co najmniej 30 min. od włączenia lamp za pomocą luxomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji katowej. Natomiast element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomicowanie podczas pomiaru.

7.5. Ochrona przeciwporażeniowa

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót budowlanych należy przeprowadzić następujące kontrole, badania i pomiary:

- części nadziemnej instalacji ochrony przeciwporażeniowej;
- ciągłości połączeń;

7.6. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzanie ciągłości żył oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V.

Wynik sprawdzenia należy uznać za pozytywny, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii oznaczone są identycznie.

7.7. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV. Dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Wynik należy uznać za pozytywny, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonywanych wg PN- 93/E-90401.

Wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiaru.

7.8. Pomiar skuteczności ochrony przed porażeniem

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania.

Wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

8. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.

Obmiar robót określa faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w ustalonych jednostkach. Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rzeczywisty obmiar robót budowlanych.

Jednostką obmiaru robót jest:

- [m] dla wykopu, kabli i rur ochronnych;
- [szt] dla słupów i opraw oświetleniowych;
- [szt] dla tabliczek przyłączeniowych i aparatury rozdzielczej.

Obmiary należy przeprowadzać przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występującej dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających należy przeprowadzać w czasie ich wykonywania. Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

9. Odbiór robót budowlanych.

9.1. Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót ulegających zakryciu umożliwia ocenę prawidłowości montażu. Powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru. Z odbioru robót ulegających zakryciu lub zanikowi należy sporządzić protokół, którego wynik należy wpisać do dziennika budowy, podając również ocenę jakości robót.

Odbiorowi elementów wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają:

- ◆ głębokość wykopu – przed zasypaniem;
- ◆ kable, rury ułożone w rowach kablowych – przed zasypaniem;
- ◆ odległości taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej od kabli i rur.
- ◆ wykopy pod posadowienie słupów.

9.2. Odbiory częściowe

Przed odbiorem końcowym dużych i skomplikowanych instalacji elektrycznych należy przekazywać inwestorowi poszczególne fragmenty instalacji w drodze odbiorów częściowych.

W odbiorze częściowym powinien wziąć udział Kierownik Budowy, Inspektor Nadzoru oraz przedstawiciel przyszłego użytkownika instalacji. Z przebiegu i wyników odbioru częściowego należy sporządzić protokół. Wynik odbioru częściowego należy wpisać do dziennika budowy.

Odbiorowi częściowemu podlegają:

- ◆ linie kablowe n/n;
- ◆ posadowienie słupów.

9.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy przeprowadzany jest na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektu podanych w poszczególnych specyfikacjach wykonania i odbioru robót budowlanych.

Odbiór końcowy obiektu dokonywany przez Inwestora może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji i odbiór ten powinien być poprzedzony odbiorami częściowymi robót budowlanych.

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego Kierownik Budowy 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 budowy, aktualną dokumentację podwykonawczą, inwentaryzację geodezyjną, instrukcję eksploatacji urządzeń;
- umożliwienie komisji odbioru zapoznania się z wyżej wymienionymi dokumentami i przedmiotem odbioru.

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodność wykonywanych robót z umową, dokumentacją projektową, 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 zaleceń 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 albo stwierdzić istniejące wady lub usterki.

Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez Kierownika Budowy, Inspektora Nadzoru, Inwestora i przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone wady lub usterki oraz terminy ich usunięcia.

Odbiorowi końcowemu podlega:

- ◆ sieć oświetlenia drogi (linia kablowa, słupy oświetleniowe z oprawami).

Przekazanie obiektu do eksploatacji może się odbyć po odbiorze końcowym i stwierdzeniu usunięcia wad i usterek oraz wykonaniu zaleceń.

9.4. Odbiór po okresie rękojmi

Zamawiający lub właściciel obiektu organizuje odbiór „po okresie rękojmi”.

9.5. Odbiór ostateczny – pogwarancyjny

Odbiór ostateczny – pogwarancyjny obejmuje ocenę wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym oraz przy odbiorze po okresie rękojmi oraz ewentualnych wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

10. Dokumenty odniesienia.

- Projekt Budowlany i Wykonawczy „BUDOWA UL. NADNARWIAŃSKIEJ”
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych. - tom VI „ Instalacje elektryczne.”
- SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.”
- PN-91/E – 05009/01 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.”
- PN-92/E – 05009/41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.”
- PN-93/E – 05009/61 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.”
- PN-90/E – 05023 „Urządzenia elektroenergetyczne. Oznaczenie barwami przewodów gołych oraz izolacji żył zerowych i ochronnych w przewodach i kablach.”
- PN- IEC-644-1:1998 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Koordynacja izolacji urządzeń w układach n/n.”
- PN-71/E - 02034 „Urządzenia elektroenergetyczne. Oświetlenie ulic i terenów przemysłowych.”
- PN- 92/ E – 05009/ 54 „Urządzenia elektroenergetyczne. Uziemienia i przewody ochronne.”
- PN-83/E-06305/00-15 „Urządzenia elektroenergetyczne. Oprawy oświetleniowe.”