

OPRACOWANIE:	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DLA DOSTOSOWANIA DWORCA PKP W OSTROŁĘCE DO PROJEKTU MULTICENTRUM		
INWESTOR:	Miasto Ostrołęka Pl. Gen. J. Bema 1 07-400 Ostrołęka		
ADRES BUDOWY:	Ostrołęka, Plac Dworcowy jednostka ewidencyjna: 146101_1 M. Ostrołęka obręb: 0006 działki: 61857, 61866, 61867, 61868, 61870, 61875/30		
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA		
ZAKRES:	INSTALACJE ELEKTRYCZNE, OŚWIETLENIE DROGOWE I PARKOWE		
OPRACOWAŁ	NR UPRAWNIENÍ	PODPIS	
mgr inż. <i>Piotr Wacław PIERSA</i> <i>instalacje elektryczne</i>	MAZ/0304/PW0E/04		

Ostrołęka, 10 grudnia 2017 r.

## **1. Część ogólna.**

### **1.1. Przedmiot i zakres robót budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania instalacji elektrycznej, oświetlenia drogowego i parkowego dla dostosowania budynku dworca PKP w Ostrołęce do projektu Multicentrum przy Palcu Dworcowym na działce nr 61857, 61866, 61867, 61868, 61870 i 61875/1 w jednostce ewidencyjnej 146101\_1 M. Ostrołęka.

### **1.2. Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych, oraz oświetlenia drogowego i parkowego. W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze
- demontaż istniejących instalacji elektrycznych budynku,
- demontaż istniejących opraw i linii kablowych oświetlenia,
- roboty ziemne
- roboty montażowe słupów
- - montaż wysięgników
- montaż opraw
- uziomy ochronne
- montaż odgromników
- montaż linii kablowych dla zasilania oświetlenia drogowego
- pomiary

Trasy linii kablowych i napowietrznych, oraz posadowienie latarni pokazano na planie zagospodarowania terenu dołączonego do projektu w skali 1 : 500.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

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.

Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry

Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

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

Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią 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 uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

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

Fundament - prefabrykat żelbetowy zagłębiony w ziemi, służący do instalowania na zewnątrz rozdzielnic lub złącz kablowych.

Sieć uziemiająca - instalacja uziemienia przewodu PE oraz połączenia uziomów budynków i obiektów zrealizowana poprzez ułożenie w ziemi bednarki ocynkowanej. Norma PN-IEC 60364-5-54.

Rozdzielnica – zespół urządzeń elektrycznych złożony z: aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, sterowniczej i sygnalizacyjnej, szyn zbiorczych, odpowiednich połączeń elektrycznych, elementów izolacyjnych, konstrukcji mechanicznej i osłon. Musi ona spełniać wymagania następujących norm: PN-IEC 439:1994; PN-IEC 664:1998; PN-E-05163:2002; PN-EN-60947-1:2002; PN-EN-60947-7-1:2001; PN-EN-60947-7-2:2002; PN-88/E-08501; PN-93/E-06150.30.

Wyrobem budowlanym - jest wyrób (rzecz ruchoma bez względu na stopień jej przetworzenia przeznaczona do wprowadzenia do obrotu), wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową. art. 3, pkt 18 Prawa Budowlanego (Dz.U.2000.106.1126).

IP – kod oznaczający stopień ochrony obudowy zgodnie z normą PN-92/E-08106.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi przepisami i odpowiednimi polskimi normami.

## **2. Materiały.**

### **2.1. Ogólne wymagania.**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora nadzoru.

## 2.2. Rodzaje materiałów.

Wewnątrz budynku wykonać montaż tablic elektrycznych wykonanych zgodnie z projektem wykonawczym. Tablicę główną umieścić w pomieszczeniu monitoringu.

Instalacje elektryczne wykonać przewodami i kablami zgodnie z projektem. Przewody i kable prowadzić podtynkowo.

Instalację gniazd komputerowych RJ45 wtykowych wykonać przewodami UTP cat 5e prowadzonymi pod tynkiem. Przewody prowadzić min. 10 cm od przewodów elektrycznych. Gniazda cat. 5e w wykonaniu podtynkowym umieszczać we wspólnej ramce z gniazdami elektrycznymi. W pomieszczeniu monitoringu ustawić szafę teleinformatyczną „TT” 19” wysokości 42U. W szafie zainstalować panele rozdzielcze cat. 5e, oraz swiche 24 portowe. Szafę zasilic z tablicy głównej przez UPS o mocy min 2kVA i czasie podtrzymania 3h.

Instalację gniazd telewizyjnych wykonać przewodami TRISET-113 75 Om prowadzonymi pod tynkiem. Przewody równolegle prowadzić oddalone o min 10 cm od przewodów elektrycznych. Gniazda zakończeniowe TV-SAT mocować we wspólnej ramce z gniazdami elektrycznymi. W tablicy teleinformatycznej TT zainstalować multiswich który umożliwi rozesłanie sygnału do min 10 gniazd TV-SAT. Na dachu zainstalować antenę satelitarną i dipole do odbioru telewizji naziemnej, radia i telewizji satelitarnej.

Kontrolą dostępu objęto sześć pomieszczeń. Instalację kontroli dostępu zaprojektowano na podstawie kontrolera PR411DR-BRD. W kontrolerach zainstalować przekaźniki AWZ508-PK2, które należy połączyć z tablicą główną co umożliwi zwolnienie elektrozamków po zbitiu szybki w przycisku pożarowym WP. Zasilanie kontrolerów wykonać zasilaczem umieszczonym w obudowie ME-2S z akumulatorem 12V/7Ah. Od strony zewnętrznej do wejścia pomieszczenia przy drzwiach wejściowych umieścić czytniki kart, a od wewnątrz pomieszczenia przycisk wyjścia i przycisk ewakuacyjny. W drzwiach zainstalować elektrozamki rewersyjne i kontaktrony

Instalację alarmową zaprojektowano w oparciu o centralę Integra64plus z ekspanderami wejść CA64E. Centralę zasilic z transformatora 60VA umieszczonego w obudowie OPU-4P z akumulatorem 12V/18Ah. W osobnej obudowie OPU-4P umieścić ekspandery, moduł internetowy, przekaźnikowy oraz GSM. Jako czujniki zastosować czujniki PIR umieszczone we wskazanych pomieszczeniach na wysokości ok. 2,4 m. W drzwiach zewnętrznych zainstalować kontraktrony. W pomieszczeniu szatni zainstalować manipulator np.: INT-KLCD-GR, a w pomieszczeniach węzła i wentylatorni klawiatury strefowe np.: INT-SF-SSW. Na korytarzu parteru i na piętrze zainstalować sygnalizatory akustyczno-optyczne wewnętrzne, a na zewnątrz sygnalizator zewnętrzny. Dokonać odpowiedniej konfiguracji z podziałem na strefy budynku. Instalację alarmową połączyć z siecią LAN budynku.

Oświetlenie wewnętrzne wykonać oprawami mocowanymi do stropu. Rozmieszczenie oraz proponowane typy opraw podano poniżej jak i w dokumentacji projektowej, projektu wykonawczego.

A - CR250B PSU W30L120 IP65 1 xLED55S/840 (5500 lm; 65.0 W; 1xLED55S/840/-)

B - DN135C D215 1xLED20S/840 (2000 lm; 28.0 W; 1xLED20S/840/-)

C - SM120V W20L120 1xLED34S/840 PSD VAR-PC (3400 lm; 31.0 W; 1xLED34S/840/-)

D - SM120V W60L60 1xLED27S/840 PSD VAR-PC (2700 lm; 23.5 W; 1xLED27S/840/-)

E - SM120V W60L60 1xLED27S/840 PSU (2700 lm; 24.5 W; 1xLED27S/840/-)

F - SM120V W60L60 1xLED34S/840 PSD VAR-PC (3400 lm; 31.0 W; 1xLED34S/840/-)

)

G- SM120V W60L60 1xLED37S/840 PSU (3700 lm; 40.5 W; 1xLED37S/840/-)

H - WL120V LED12S/840 (1200 lm; 18.0 W; 1xLED12S/840/-)

I - WL120V LED16S/840 (1600 lm; 24.0 W; 1xLED16S/840/-)

AW1 – iTECH

AW2 – ONTEC R M2

AW3 – ONTEC S W1 COLD

EW1 – ONTEC S M1

EW2 – ONTEC G

Oprawy stanowią jedynie podstawę do obliczeń projektowych i można je zamienić na ich odpowiedniki innych producentów po wykonaniu stosownych obliczeń potwierdzających ich parametry.

Oświetlenie ulicy wykonać oprawami drogowymi ze źródłem LED o mocy max. 75W i strumieniu świetlnym min. 9500 lm dla lampy, wykonanych w I klasie ochronności. Oprawy mocować na słupie ulicznym wysięgnikowym cylindrycznym o wysokości 7 m do oprawy z wysięgnikiem 1,0m, pochyleniu 15st. (UWAGA: nachylenie oprawy do drogi 5st) i złączem słupa IZK-4, posadowionym na fundamencie F150/200. Oświetlenie parkowe wykonać oprawami parkowymi ze źródłem LED o mocy max. 40W i strumieniu świetlnym min. 4800 lm dla lampy, wykonanych w I klasie ochronności. Oprawy mocować na słupie parkowym cylindrycznym o wysokości 5 m do oprawy i złączem słupa IZK-4, posadowionym na fundamencie F150/200. Oprawy, słupy jak i tabliczki słupowe można zastąpić materiałami równoważnymi lub o wyższych parametrach.

Oprawy o mocy max 75W powinny spełniać następujące parametry:

#### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- 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)
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

#### PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

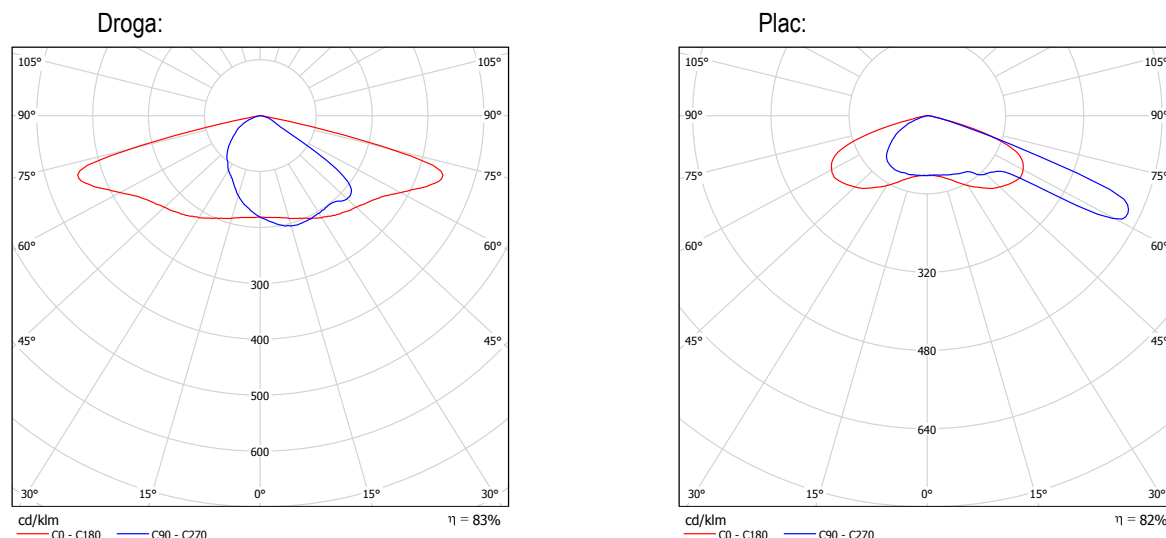
- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 75W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: I lub II
- zakres temperatury pracy oprawy od -40°C do +40°C

#### PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 9500lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 80% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- 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
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż  $\pm 5\%$  w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej

- oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC

#### PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA



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.

## **4. Transport.**

### **4.1. Ogólne wymagania.**

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.

### **4.2. Transport materiałów.**

Kable winny być transportowane nawinięte na bębny kablów na specjalnej przyczepie do przewożenia kabli. Dopuszcza się transportowanie bębnow kablów na samochodzie skrzyniowym. Bębny winny być wówczas ustawione pionowo na krawędziach tarcz. Bębny winny być w sposób pewny zabezpieczony przed przetaczaniem się. Załadunek i rozładunek kabli winien być prowadzony żurawiem samochodowym. Nie dopuszcza się staczania bębnow kablów z platformy samochodu po pochylniach.

Taśmy stalowe uziemienia można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem i układane zgodnie z warunkami wydanymi przez ich wytwórcę.

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót.**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z określonym wyżej zakresem prac.

## 5.2. Roboty przygotowawcze.

Trasowanie linii kablowej i miejsca zabudowy słupów powinien oznakować geodeta. Prace demontażowe wewnątrz budynku należy uzgodnić przed ich rozpoczęciem z Inwestorem.

## 5.3. 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.

## 5.4. 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  $S = S_d + (n-1)a + 20 \text{ cm}$

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.

## 5.5. 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.

## 5.6. 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 F150/200 i fundamentów wylewanych dla masztu oświetleniowego. 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 wyposażyć w drzwiczki lub pokrywę stalową z zamkiem. Wnęka powinna być umieszczona tak, aby jej oś tworzyła kąt  $45^{\circ}$  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.

## 5.7. Montaż opraw oświetleniowych

Przed zamontowaniem należy sprawdzić działanie opraw oraz prawidłowość połączeń. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów.

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

Instalacje elektryczne wewnętrzne wykonać przewodami miedzianymi, ilości i przekroje żył podano w projekcie wykonawczym. Izolacja przewodów 750 V.

Instalację oświetleniową wykonać przewodami miedzianymi YDYżo 2/3/4/5x1,55mm<sup>2</sup> a obwody gniazd wtyczkowych przewodami YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Przewody układać na ścianach murowanych p/t, w ścianach gipsowych i na drewnianych belkach stropu w rurkach RL.

Wyłączniki oświetlenia instalować na wys. 1,3m. Na korytarzach i w sanitariatach instalację gniazd wtyczkowych wykonać w tynku lub w ścianach z płyt gipsowych w rurkach RL. Gniazda instalować na wysokości: 0,3m, sanitariaty na wysokości 1,7 m. Instalacje siłowe wykonać wg. zasad jak wyżej. W sanitariatach stosować osprzęt IP44 a w pozostałych przypadkach IP20. W instalacjach oświetleniowych stosować pogłębione puszkę pod wyłączniki wykorzystywane do rozgałęzień. Unikać stosowania puszek rozgałęźnych.

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcenie w metalowy kołek rozporowy lub zabetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych

### **5.8. 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 wskazówkami 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.

## **5.9. Instalacje i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej i uziomu.**

Uziomy poziome wykonane z bednarki ocynkowanej FeZn 30x4 należy układać w gruncie na głębokości co najmniej 0,6m. Można układać równolegle obok kabli w wykopie, ale na dnie wykopu bez podsypki. Uziom ochronny wykonany z bednarki ocynk. 30 x 4, wprowadzić do projektowanych słupów i budynku Multicentrum i sceny.

Uziomy pionowe wykonane z pręta pomiedziowanego należy pogrążyć w grunt do głębokości co najmniej 2,5m; górne końce uziomów powinny znajdować się co najmniej 0,5m pod powierzchnią gruntu. Uziomy pionowe pograżane wibromłotem należy pogrążyć na taką głębokość, aby w miarę możliwości uzyskać wymaganą rezystancję uziomu przy zastosowaniu uziomu pojedynczego. Pręty stalowe używane do wykonania uziomu pograżanego wibromłotem należy łączyć przez spawanie przy użyciu tulejki łączącej przeciętej wzdłużnie szczeliną o szerokości ok. 5mm najmniejsza długość tulejki 60mm; dopuszcza się również inne rodzaje połączeń odpowiednio mocnych i nie utrudniających pograżenia.

Przewód uziomowy łączący uziom z głównym przewodem uziemiającym należy łączyć przez spawanie. Przewody uziomowe należy wykonywać ze stalowych prętów dł. 3m, drutów lub taśm o wymiarach poprzecznych nie mniejszych niż wymiary poziomych uziomów stalowych. Przewody uziomowe należy łączyć z przewodami uziemiającymi za pomocą zacisków śrubowych probierczych.

Zacisk uziomowy probierczy należy umieszczać w miejscu łatwo dostępnym na wysokości nie większej niż 1,8m i nie mniejszej niż 0,3m nad powierzchnią gruntu. Przewody odprowadzające wykonać drutem ocynkowanym DFeZn  $\phi$ 8 mm prowadzonym pod ociepleniem w rurze osłonowej GROM 20/14.

Dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają:

- wszelkie metalowe urządzenia rozdzielcze i odbiorcze energii elektrycznej

Przewody ochronne należy przyłączać do zacisków śrubowych specjalnie do tego celu przewidzianych. Przewody uziemiające z taśmy ocynkowanej 30 x 4 należy łączyć połączeniem spawanym na zakładkę o długości co najmniej 10 cm lub zaciskiem śrubowym o dwu śrubach, o średnicy co najmniej 10 mm gwint M 10. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe umieszczone w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie farbą asfaltową nałożoną co najmniej dwukrotnie. Przewód uziomowy w miejscu wyprowadzenia z gruntu należy pomalować farbą asfaltową dwukrotnie na odcinku od 0,3m pod powierzchnią gruntu do 0,3m nad powierzchnią gruntu.

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1. Zakres kontroli**

W trakcie realizacji robót i po ich zakończeniu należy:

- 6.1.1 sprawdzić stan kabli i osprzętu,
- 6.1.2 sprawdzić sposób ułożenia kabli przed ich zasypaniem,

- 6.1.3 sprawdzić ciągłość żył kabli i zgodności faz,
- 6.1.4 pomiar stanu izolacji i napięcia rażenia (ochrona przeciwporażeniowa)
- 6.1.5 badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- 6.1.6 dokonać pomiaru rezystancji izolacji kabli,
- 6.1.7 skontrolować stan techniczny rozdzielnic,
- 6.1.8 wykonać pomiary i sprawdzenie działania elementów wyposażenia rozdzielnic
- 6.1.9 wykonać pomiary uziemień rozdzielnic .

## **7. Odbiór robót.**

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;
- montaż uziemienia – przed zasypaniem;
- wykonanie pomiarów.

## **8. 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:

- wykonanie instalacji wewnętrznych,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie rowów,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli,
- zasypianie rowów
- odbiór robót ulegających

## **9. Przepisy związane.**

### **9.1. Normy.**

- Komplet norm PN-HD 60364,
- SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.”
- PN-76/E- 05125 Elektroenergetyczne linie kablowe - Przepisy budowy
- PN-B-06050 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne