

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Nazwa i adres obiektu: **Modernizacja kompleksu sportowo–rekreacyjnego w
Opinogórze Górnej**

Zakres opracowania: **BUDOWA LINII KABLOWEJ NN OŚWIETLENIA
BUDOWA SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH Z OPRAWAMI**

Lokalizacja: **działka nr 78/2 w Opinogórze Górnej**

Kategoria obiektu **XXVI**

Branża: **elektryczna**

Inwestor: **Gmina Opinogóra Górna**

Opracował **mgr inż. Marcin Stryczyński**

Ciechanów 28.03.2022.

mgr inż. Marcin Stryczyński
upr. nr 7342/Cie-87/94
do projektowania i nadzoru
w specjalności Instalacyjno-inżynierskiej
bez ograniczeń
członek MOIIB / nr MAZ/IE/0519/07

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (dalej ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy oświetlenia boiska piłkarskiego w Opinogorze Gornej..

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót określonych w pkt. 1.1..

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu:

- budowy linii oświetlenia ulicznego kablem YAKXS 5x10 mm², L=364 m;
- słupów oświetleniowych H=14 m z wysięgnikami i oprawami LED (do posadowienia na fundamencie) – 6 szt;

1.4. Określenia podstawowe

- Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio lub na fundamencie w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.
- Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- Fundament-konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania latarni w pozycji pracy.
- Latarnia — urządzenie złożone z następujących elementów: słup, wysięgnik, oprawa oświetleniowa, przewody i tabliczka zaciskowo—bezpiecznikowa.
- Przewód kabelkowy - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego.
- Izolowane złącza kablowe słupowe - we wnęce słupa lub masztu służące do podłączenia i zabezpieczenia kabli.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się; na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją techniczną.

1.6. Zgodność robót z dokumentacją projektową.

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST. Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.7. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w sposób określony w projekcie czasowej organizacji ruchu drogowego, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Dla wszystkich znaków, zapór i innych urządzeń zabezpieczających należy uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.8. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, wykopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - c) możliwością powstania pożaru.

1.9. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie budowy oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.10. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

1.11. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie zabezpieczenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru i właścicieli tejże infrastruktury o zamiarze rozpoczęcia robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane jednostki oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.12. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.13. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inspektora Nadzoru).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.14. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

2. MATERIAŁY

2.1. Uwagi ogólne

Materiały dostarczone na teren budowy powinny mieć atesty, świadectwa jakości, gwarancyjne i odbioru technicznego. Przed przystąpieniem do montażu, należy sprawdzić kompletność materiałów dostarczonych na teren budowy oraz ich zgodność z danymi producenta. Jeżeli materiał ma wady lub istnieją wątpliwości dotyczące jego przydatności lub jakości, materiał taki należy poddać ponownemu badaniu.

Wybrany i zatwierdzony rodzaj materiału nie może być zmieniony na inny bez zgody inspektora nadzoru.

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

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.2. Materiały budowlane

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku "3", odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113:1996.

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,4 ~ 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającego wymaganiom BN-68/6353-03.

Do uszczelniania końcówek rur przepustowych po wprowadzeniu kabla — należy stosować uszczelniacze z rur termokurczliwych.

2.3. Kable

Kable używane do oświetlenia powinny spełniać wymagania PN-E-90401.

Do budowy stosować kable typu YAKXS o napięciu znamionowym 0,6/1 kV czteryżyłowe o żyłach aluminiowych w izolacji polietylenowej (XS). Kable transportować i przechowywać na bębnach w miejscach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi.

2.4. Przepusty kablowe

Nie występują, ale przy konieczności wyplacenia kabla zastosować rurę o średnicy 110 mm

2.5. Słupy oświetleniowe z wysięgnikami

Słupy o całkowitej wysokości 14 m ponad poziom posadowione na fundamencie. Słupy wykonane z blachy stalowej ocynkowanej. Konstrukcja słupa jednolita bez spawów poprzecznych i wzdłużnych. Słupy muszą być przystosowane do posadowienia w gruncie na fundamencie.

Wysięgniki słupów o wysięgu i kącie nachylenia określonym w projekcie technicznym. Wysięgniki przystosowane do montażu na nich 4 opraw ze źródłem światła LED na odpowiedniej poprzeczce długości 2,6 m. Wytrzymałość słupa i wysięgnika powinna być dobrana do masy i powierzchni bocznej opraw.

Słupy muszą być wyposażone we wnęki do montażu wyposażenia elektrycznego i zaciski do przykręcania uziemień. Wnęki zabezpieczone drzwiczkami zapewniającymi swobodny dostęp do wyposażenia elektrycznego słupa oraz ochronę wyposażenia w stopniu co najmniej IP 43.

Wytrzymałość słupa powinna być dobrana do masy i powierzchni bocznej opraw. Słupy powinny przenosić siły wynikające z obciążeń urządzeniami oświetleniowymi (powierzchnia boczna oprawy) oraz od obciążeń uwzględniających lokalizację w strefach wiatrowych wg PN-B-02011 i kategorii terenu PN-EN 40-5.

2.6. Fundamenty prefabrykowane

Należy zamontować fundamenty prefabrykowane według ustaleń dokumentacji zastosowanego słupa. Ogólne wymagania dotyczące ustojów i fundamentów konstrukcji wsporczych określone są w PN-80/B03322.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” – co najmniej pomalowanie części pograżanych w ziemi abizolem „R” na zimno.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

2.7. Słupowe tabliczki bezpiecznikowe.

Wnęka słupowa powinna być usytuowana w sposób umożliwiający swobodny dostęp od strony ulicy. Zaleca się aby dolna krawędź wnęki była usytuowana nie niżej niż 0,5m od powierzchni gruntu. Połączenia kabli i przewodów we wnęce słupa wykonać za pośrednictwem złączy słupowych o stopniu ochrony IP20, z klasą izolacji II, ze zintegrowanym gniazdem bezpiecznikowym, umożliwiające podłączenie dwóch lub trzech kabli zasilających o przekroju 5x10 mm² i przewodów zasilających oprawy.

2.8. Przewody kabelkowe

Przewody do połączenia złączy słupowych z oprawą, powinny spełniać wymagania PN-E-90184. Należy stosować przewody o napięciu 750V, wielożyłowe z żyłami miedzianymi o przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm². Wszystkie przewody powinny mieć izolację oznaczoną kolorami.

2.9. Oprawa oświetleniowa do oświetlenia dróg i źródło światła.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305.

Konstrukcja oprawy wykonana ze stopu aluminium o przewodności cieplnej ≥ 200 W/mK zabezpieczonego przez anodowanie.. Oprawa powinna charakteryzować się jednolitą powierzchnią w części górnej uniemożliwiającej zbieranie się zanieczyszczeń pochodzących ze środowiska naturalnego.

Oprawa wyposażona w moduły diodowe. Moduły diodowe umieszczone na płycie drukowanej z elementami zabezpieczającymi termicznymi, posiadającymi zwiększoną odporność na wyładowania elektryczne. Stopień ochrony minimum IP66 dla części optycznej i układu zasilającego. Oprawa powinna zapewniać możliwość wymiany pojedynczych modułów przy pomocy standardowych narzędzi – zaleca się, aby koszt wymiany pojedynczego modułu był nie większy niż 20% wartości oprawy. Żywotność diod LED minimum 50 000 godzin.

Temperatura barwowa światła pojedynczej oprawy 4000 K przy współczynniku oddawania barw CRI > 80. Strumień świetlny oprawy 274 W o natężeniu oświetlenia 43041 lm

W oprawie powinien być zainstalowany zasilacz wyposażony w zabezpieczenia przepięciowe, zwarciovowe oraz zabezpieczenie chroniące diody LED przed przegrzaniem.

Stopień ochrony części optycznej i układu zasilającego IP66.

2.10. Uziemienie

Uziemienie słupów oświetlenia drogowego z wykonać z prętów uziomowych o średnicy 16 mm i długości 1,5m oraz taśmy stalowej ocynkowanej Fe/Zn 25x4mm. Połączenie uziomu z zaciskiem uziemiającym we wnętrzu słupa wykonać przewodem uziemiającym LgY 16 mm².

Rezystancja uziomu pojedynczego słupa $R \leq 30$ [Ω].

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w dokumentacji projektowej i ST.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4. TRANSPORT

Uwagi ogólne

- Środki transportu powinny być odpowiednie do przewożonych materiałów.
- Transportowane materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu i zabezpieczone przed ich przemieszczaniem.
- Słupy oświetleniowe powinny być przenoszone w taki sposób aby nie zniszczyć ich konstrukcji i zabezpieczenia antykorozyjnego. Jakiegokolwiek uszkodzenie powinno być naprawione.
- Słupy należy składować na stałym, równym i suchym podłożu w stosach, umieszczając je na przekładkach drewnianych. W jednym stosie należy składować słupy tej samej długości i kształtu. Kolejne warstwy słupów można układać na słupach leżących niżej, oddzielając je przekładkami drewnianymi. Liczba warstw w stosie nie powinna być większa niż sześć. Słupy można także składować w wiązkach spiętych taśmą stalową.
- Drobne elementy powinny znajdować się w oznakowanych opakowaniach i powinny być składowane w pomieszczeniach zamkniętych.
- Oprawy oświetleniowe, złącza zaciskowo—bezpiecznikowe, bezpieczniki i przewody należy przechowywać w suchych i zamykanych pomieszczeniach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Uwagi ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w terenie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych.

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

5.2. Układanie kabli

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Powinien również potwierdzić aktualność inwentaryzacji sieci uzbrojenia podziemnego.

Wykop pod linię kablową należy wykonać mechanicznie a w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z infrastrukturą podziemną ręcznie. Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Kable układać po trasach wyznaczonych przez uprawnionego geodetę. Kable układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie itp. Temperatura zewnętrzna przy układaniu

kabli nie powinna być niższa niż 0°C. Kable układać bezpośrednio w ziemi a w miejscach w dokumentacji projektowej w rurach ochronnych.

Głębokość ułożenia kabli linii bezpośrednio w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powłoki kabla powinna wynosić min. 0,7 m. W przypadku, gdy niemożliwe jest uzyskanie tych głębokości np: przy skrzyżowaniu lub obejściu podziemnych urządzeń dopuszczalne jest umieszczenie kabli na mniejszej głębokości pod warunkiem umieszczenia ich w rurze ochronnej. Przepusty i rury osłonowe powinny mieć średnice nie mniejszą niż 2 x średnicy kabla. Po wciągnięciu kabla w rurę należy uszczelnić ją z obu stron. Kable w wykopie układać na 10-cio cm warstwie piasku linią falistą (zapas 4% długości kabla).

UWAGA: Kable można układać bezpośrednio w wykopie, jeśli jest to grunt piaszczysty.

Ułożony kabel w wykopach otwartych wyposażyć w oznaczniki kablowe, umieszczone w odstępach nie większych niż 10 m w trasie kabla, oraz na załomach trasy, przy mufach, złączach, skrzyżowaniach oraz przy przepustach kablowych. Oznaczniki powinny zawierać:

- - nazwę linii
- - oznaczenie typu kabla
- - nazwę użytkownika kabla
- - rok ułożenia kabla

Tak przygotowany kabel należy przysypać 10-cio cm warstwą piasku, a następnie 15-to cm warstwą ziemi rodzimej, ubijając poszczególne warstwy. Po tym przykryć kabel folią PCV koloru niebieskiego o szerokości nie mniejszej niż 20 cm dla jednego kabla.

Zaleca się przy latarniach pozostawienie 1 metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

5.3. Montaż słupów

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do montażu słupa należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu należy uzupełnić.

Słupy przystosowane do ustawienia na typowych prefabrykowanych fundamentach lub w gruncie. Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio posadowionych fundamentach lub przygotowanym podłożu dla słupów posadowionych bezpośrednio w gruncie. Podczas podnoszenia słupa należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego posadowieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Każdy słup należy uziemić a wartości rezystancji uziomu nie może być większa niż 30Ω. Zacisk PE tabliczek bezpiecznikowych należy połączyć z ww. uziomami.

Słupy należy tak ustawiać, aby wnęka (wnęki) znajdowała się od strony chodnika. Ponadto, wnęka powinna być położona na wysokości od 0,5m do 1,1m od powierzchni chodnika lub gruntu.

Wszystkie słupy oświetleniowe powinny mieć odpowiednie oznaczniki umożliwiające jednoznaczne określenie ich parametrów. Oznacznik powinien być trwały, czytelny i umieszczony w widocznym miejscu, jako trwale zamocowana tabliczka.

5.4. Montaż opraw oświetleniowych.

Każdą oprawę LED przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie.

Oprawy oświetleniowe LED należy montować po ustawieniu słupów oświetleniowych z samochodu z platformą i balkonem. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Oprawy należy montować bezpośrednio na słupie w sposób wskazany przez producenta. Oprawy muszą być zamontowane w sposób trwały aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

Źródła światła powinny być dostosowane do opraw oświetleniowych.

5.5. Montaż przewodów w słupach

Przewody zasilające oprawy oświetleniowe należy zaciągać do słupów przed zamontowaniem opraw. Do każdej oprawy należy prowadzić po jednym trzyżyłowym przewodzie.

Należy wykonać pomiar rezystancji izolacji po wykonaniu instalacji.

5.6. Ochrona przeciwporażeniowa

Podstawową ochronę przeciwporażeniową dla projektowanych linii kablowej i słupów oświetleniowych stanowić będzie izolacja robocza kabli zasilających i przewodów instalacji zasilania opraw, szczelna obudowa oprawy wykonana w II klasie.

Jako ochronę przy uszkodzeniu należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN - S z czasem wyłączenia $t_w \leq 5s$.

Metalowe konstrukcje słupów oświetleniowych należy połączyć poprzez zaciski PE (ochronne) z uziomami pionowymi z prętów 16/1,5 m.

Rezystancja uziemienia każdego słupa powinna spełniać poniższy warunek:

$$R \leq 30[\Omega]$$

W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości rezystancji uziomu należy rozbudować uziomy pionowe.

5.7. Ochrona przeciwprzepięciowa

Jako ochrona przepięciowa stosowane są istniejące ograniczniki przepięć na stacji transformatorowej i w sieci nn.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Uwagi ogólne

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Projektem, niniejszą Specyfikacją i poleceniami przedstawiciela zlecającego.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7-mio dniowym wyprzedzeniem powiadomić przedstawiciela zamawiającego o rodzaju i terminie badania.

6.2. Wykopy pod kable

Sprawdzeniu podlega lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopów. Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu. W obrębie jezdni, nasypów i chodników stosować zagęszczenie gruntu odpowiadające specyfikacji dla prac drogowych. Nadmiar gruntu powinien być usunięty.

6.3. Linia kablowa

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

- Głębokości zakopania kabla.
- Grubość podsypki piaskowej pod i nad kablem.
- Odległość folii ochronnej od kabla.
- Rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

6.4. Słupy oświetleniowe

Jakość użytych materiałów do wykonania słupów, należy sprawdzać na zgodność ze Specyfikacją Techniczną producenta.

Latarnie po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod względem:

- Dokładności ustawienia pionowego słupów.
- Prawidłowości ustawienia oprawy względem osi jezdni.
- Jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowej i zaciskach oprawy.
- Jakości połączeń słupów i opraw.
- Stanu powłok ochronnych wszystkich elementów.

6.5. Kontrole i badania

Po zakończeniu prac wykonać pomiary rezystancji izolacji, ciągłości żył kabli, rezystancji uziemienia uziomów słupów oświetleniowych.

Zakończenie robót należy potwierdzić sprawdzeniami odbiorczymi zgodnie z PN-HD 60364-6:2008. Instalacje elektryczne niskiego napięcia- część 6 „Sprawdzenie”.

6.6. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek innych obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych. Pomiary natężenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej. Element światłoczuły powinien mieć urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy wykonywać zgodnie z PN-EN 13201:2007.

Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru wyniki pomiarów do zatwierdzenia.

7. OBMIAR ROBÓT

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Zamawiającego i sprawdzonych w naturze.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Zamawiającego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepych kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Zamawiającego na piśmie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór robót ulegających zakryciu.

Odbiór robót ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje przedstawiciel Zamawiającego.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 1 dnia od daty zgłoszenia.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Zamawiający na podstawie dokumentacji projektowej, ST i uprzednich ustaleń.

8.2 . Odbiór robót końcowy.

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę poprzez powiadomienie na piśmie o tym fakcie Zamawiającego.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia zakończenia robót i przyjęcia dokumentów odbiorowych.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli chociaż jedno badanie dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za nie zgodne z wymaganiami i w takiej sytuacji wykonawca zobowiązany jest do doprowadzenia robót do zgodności z projektem i wymaganiami a następnie przedstawić je do ponownego odbioru.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z warunkami umowy.

mgr inż. Marcin Stryczyński
upr. nr 7342/Cie-87194
do projektowania i nadzorowania
w specjalności inżyniersko-inżynierskiej
bez ograniczeń
członek MOiB nr MAZ/IE/0519/07