

# Biuro Usług Technicznych

**mgr inż. Krzysztof Dobiański**

ul. Kołobrzaska 12b/7, 78-400 Szczecinek

Biuro projektowe: ul. Boh. Warszawy 31-35 pok.310, Szczecinek

tel. 601-954061, e-mail: [dobian@pro.onet.pl](mailto:dobian@pro.onet.pl)

NIP 673-100-69-48

Szczecinek, kwiecień 2015

egz. 1

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ROBOTY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

**Temat zadania :** BUDOWA STANICY WĘDKARSKIEJ SKŁADAJĄCEJ SIĘ Z BUDYNKU REKREACYJNEGO WĘDKARZY, POMOSTÓW PŁYWAJĄCYCH Z PRZYCZÓŁKAMI, SLIPÓW ORAZ URZĄDZEŃ BUDOWLANYCH, W SZCZECINKU, PRZY UL. KILIŃSKIEGO, NA DZIAŁKACH NR 1/37 OBR. 0011 I 55/2, 56/3, 50, 55/1 OBR. 0012 SZCZECINEK

**Nazwa i adres Zamawiającego :** Miasto Szczecinek,  
Plac Wolności 13, 78-400 Szczecinek

**Kody wg CPV :** CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne.

**Nazwa i adres autora opracowania:** Krzysztof Dobiański  
ul. Kołobrzaska 12b/7  
78-400 Szczecinek

*mgr inż. Krzysztof Dobiański*  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektrotermicznych  
Nr ewidencyjny: 3428/25/96

1.	WSTĘP .....	3
1.1.	Przedmiot ST .....	3
1.2.	Zakres stosowania ST .....	3
1.3.	Zakres robót objętych ST .....	3
1.4.	Wymagania ogólne .....	3
1.5.	Określenia podstawowe .....	3
1.6.	Zabezpieczenie interesów osób trzecich .....	4
1.7.	Warunki bezpieczeństwa pracy .....	4
1.8.	Nazwy i kod robót .....	4
1.9.	Ochrona przeciwpożarowa .....	4
1.10.	Warunki bezpieczeństwa pracy .....	4
1.11.	Ochrona własności i urządzeń .....	4
1.12.	Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....	5
2.	Wymagania dotyczące materiałów .....	5
2.1.	Materiały stosowane przy układaniu kabli .....	5
a)	Piasek .....	5
b)	Folia .....	5
c)	Przepusty kablowe .....	5
d)	Kable .....	5
2.2.	Słupy oświetleniowe .....	5
a)	Fundamenty .....	5
b)	Słupy .....	5
c)	Oprawy .....	6
2.3.	Postumenty .....	6
2.4.	Szafa -sterownicza .....	6
2.5.	Sterownik przepompowni .....	6
3.	Wymagania dotyczące sprzętu .....	6
4.	Wymagania dotyczące środków transportu .....	6
5.	Wykonanie robót .....	6
5.1.	Wykopy pod fundamenty i kable .....	6
5.2.	Montaż fundamentów .....	7
5.3.	Montaż słupów .....	7
5.4.	Montaż opraw .....	7
5.5.	Układanie kabli .....	7
5.6.	Montaż sterowania przepompowni .....	7
5.7.	Montaż postumentów na pomoście .....	7
5.8.	Układanie rur i osadzania puszek w wiacie .....	8
5.9.	Układanie i mocowanie przewodów wiaty .....	8
5.10.	Łączenie przewodów .....	8
5.11.	Przejścia przez ściany .....	8
5.12.	Montaż osprzętu i przewodów .....	8
5.13.	Ochrona od porażeń .....	8
6.	Kontrola jakości robót budowlanych .....	8
6.1.	Wykopy pod fundamenty i kable .....	8
6.2.	Fundamenty .....	8
6.3.	Słupy i oprawy .....	8
6.4.	Linie kablowe .....	8
6.5.	Sterowanie przepompowni .....	9
6.6.	Próby .....	9
6.7.	Ochrona przeciwporażeniowa .....	9
6.8.	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót .....	9
7.	Obmiar robót .....	9
7.1.	Ogólne zasady obmiaru robót .....	9
7.2.	Jednostka obmiarowa .....	9
8.	Odbiór robót .....	9
8.1.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	10
8.2.	Dokumenty do odbioru końcowego robót .....	10
9.	Normy .....	10

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonywaniu instalacji elektrycznych stacji wędkarskiej przy ul. Kilińskiego w Szczecinku.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji w/w przedmiotu ST.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych:

- wnetrzowych wiaty i WC,
- oświetlenia i gniazd pomostu,
- oświetlenia terenu,
- przepompowni ścieków,

Zakres robót przewiduje wykonanie: linii kablowych, robót kablowych, ustawienie słupów i opraw, montaż szafy sterowniczej, montaż postumentów zasilająco-oświetleniowych i oświetleniowych, instalacji oświetleniowych i gniazd wtykowych wiaty, zasilania i sterowania przepompowni ścieków.

### **1.4. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego inwestorskiego oraz zgodnie z PBUE, Polskimi Normami, Dziennikami Ustaw a także aktualną wiedzą techniczną. Odstępstwa od projektu mogą nastąpić tylko w porozumieniu i za zgodą autora opracowania oraz inspektora nadzoru inwestorskiego, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów innymi o identycznych lub lepszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji.

### **1.5. Określenia podstawowe**

Roboty budowlane – należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

Teren budowy – należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

Dokumentacja budowy – należy przez to rozumieć, dziennik budowy, protokoły odbiorów i książkę obmiarów, certyfikaty, aprobaty techniczne atesty oraz protokoły narad i ustaleń.

Aprobata techniczna – należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie.

Dziennik budowy – należy przez to rozumieć dziennik opatrzone pieczęcią zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót pomiędzy przedstawicielem zamawiającego (inspektorem nadzoru) i kierownikiem budowy.

Księga obmiaru – akceptowany przez zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wycień. Wpisy w Księdze Obmiaru podlegają potwierdzeniu przez przedstawiciela zamawiającego (inspektora nadzoru).

Normy europejskie – oznaczają normy przyjęte przez Europejski Komitet Standaryzacji (CEN) oraz Europejski Komitet Standaryzacji Elektrotechnicznej (CENELEC) jako „standardy europejskie (EN)” lub „dokumenty harmonizacyjne (HD)”, zgodnie z ogólnymi zasadami działania tych organizacji.

Grupy, klasy, kategorie robót – należy przez to rozumieć grupy, klasy, kategorie określone w rozporządzeniu w sprawie Wspólnego słownika Zamówień CPV.

Inspektor nadzoru inwestorskiego – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilość wykonanych robót, bierze udział w sprawdzianach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu oraz odbiorze pogwarancyjnym.

Przedmiar robót – zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. należy przez to rozumieć zestawienie przewidzianych do wykonania robót według technologicznej kolejności ich wykonania wraz ze szczegółowym opisem lub wskazaniem podstawy ustalających szczegółowy opis oraz wskazaniem właściwych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót, z obliczeniem i podaniem ilości robót w ustalonych jednostkach przedmiarowych.

Obmiar robót – pomiar wykonywanych robót budowlanych, dokonywanych w celu weryfikacji ich ilości.

Odbiór częściowy (robót budowlanych) – nieformalna nazwa odbioru robót ulegających zakryciu i zanikających.

Odbiór końcowy – polega na protokolarnym przyjęciu (odbiorze) od wykonawcy wykonanych robót przez osobę lub grupę osób o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych, wyznaczoną przez inwestora, ale nie będącą inspektorem nadzoru inwestorskiego na tej budowie. Odbioru dokonuje się po zgłoszeniu przez kierownika budowy faktu zakończenia robót budowlanych, łącznie z uporządkowaniem terenu budowy.

Roboty podstawowe – minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień scalenia robót.

Ustalenia techniczne – należy przez to rozumieć ustalenia podane w normach, aprobaty technicznych i szczegółowych specyfikacjach technicznych.

Certyfikat zgodności – jest to dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną.

Deklaracja zgodności – oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną.

Montaż – wykonanie robót związanych ze scaleniem dostarczonych na budowę części składowych instalacji, ich wyregulowanie i połączenie w całość w miejscu przeznaczenia,

Dostawa – zespół czynności związanych z wytworzeniem, zakupem, dostarczeniem na budowę i ewentualnym magazynowaniem elementu lub obiektu przeznaczonego do wbudowania.

Fundament – prefabrykowana konstrukcja żelbetowa, zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa w pozycji pracy.

Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie, służąca do zamocowania opraw.

Oprawa - urządzenie oświetlające.

Postument oświetleniowy – konstrukcja przystosowana do umieszczenia na pomoście, z wbudowaną oprawą oświetleniową.

Postument zasilająco-oświetleniowy – konstrukcja przystosowana do umieszczenia na pomoście, z wbudowaną oprawą oświetleniową i gniazdami wtykowymi.

Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

Szafa sterownicza - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje elektryczne na terenie stacji wędkarskiej.

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

Sterownik przepompowni – urządzenie sterujące pompą elektryczną w przepompowni ścieków za pomocą sygnału pneumatycznego z dzwonu w zbiorniku przepompowni.

#### **1.6. Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Bezwzględnie stosować się do zapisów decyzji o pozwoleniu na budowę i pozwolenia wodno-prawnego. Prace na gruntach osób trzecich należy wykonywać zgodnie z technologią robót kablowych, przy minimalnych stratach i zgodnie z decyzjami wydanymi przez ich właścicieli.

#### **1.7. Warunki bezpieczeństwa pracy**

Prace sprzętem mechanicznym mogą wykonywać uprawnione osoby. Sprzęt powinien posiadać wymagane badania techniczne. Prace przy czynnych urządzeniach elektroenergetycznych, mogą wykonywać uprawnione osoby po uprzednim dopuszczeniu do pracy przez właściciela urządzeń. Prace na pomoście i pod pomostem należy wykonywać w kamizelkach ratunkowych.

#### **1.8. Nazwy i kod robót**

45310000-3, Roboty instalacyjne elektryczne.

#### **1.9. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

#### **1.10. Warunki bezpieczeństwa 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 nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

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

#### **1.11. Ochrona własności i urządzeń**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na terenie budowy. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie

przypadkowego uszkodzenia tych instalacji wykonawca bezzwłocznie powiadomi przedstawiciela zamawiającego (inspektora nadzoru), Inwestora i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nim współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowanie przez jego działania uszkodzenia istniejących instalacji.

#### **1.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas robót, np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003r. nr 47, poz. 401 z późn. zm.). 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. Wymagania dotyczące materiałów**

#### **2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli**

##### **a) Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3” odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

##### **b) Folia**

Folia sygnalizacyjna informująca o ułożeniu pod nią kabla lub kanalizacji kablowej, służąca zapobieżeniu uszkodzeniom kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prowadzenia robót ziemnych, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCV o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

##### **c) Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego, dodatkowo przepusty do umieszczenia na pomoście powinny być odporne na działanie promieniowania UV.

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.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCV) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 50 mm.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

##### **d) Kable**

Kable spełniać wymagania PN-HD603 S1:2005 i PN-93/E-90401 . Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV w izolacji polwinitowej w ziemi i gumowej na pomoście. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Należy zastosować kable:

- YKYżo5x10 mm<sup>2</sup> – do zasilania szafy rozdzielczo-sterowniczej,
- YKYżo3x10 mm<sup>2</sup> – układane w ziemi, do zasilania oświetlenia terenu i gniazd wtykowych postumentu,
- H07RN8-F3x10 mm<sup>2</sup> – układane w ziemi i na pomoście, do zasilania oświetlenia terenu i gniazd wtykowych postumentu,
- H07RN8-F6x2,5 mm<sup>2</sup> – układany w ziemi do zasilania pompy przepompowni ścieków,

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

#### **2.2. Słupy oświetleniowe**

##### **a) Fundamenty**

Pod słupy MABO-4F zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej.

Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 .

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

##### **b) Słupy**

Słupy powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Należy stosować słupy stalowe ocynkowane okrągłe, o wysokości 4m, przystosowane do posadowienia na fundamencie, umożliwiające zawieszenie opraw oświetleniowych.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-E-05100-1 .

Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania opraw.

W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę na złącze kablowe zamykaną drzwiczkami.

Składowanie słupów na placu budowy, powinno odbywać się na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

#### **c) Oprawy**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-EN 60598-2-3.

Należy stosować oprawy parkowe dookólne, II klasy ochronności, przystosowane do montażu na słupach oświetleniowych.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Składowanie opraw na placu budowy, powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, w opakowaniach producenta.

#### **2.3. Postumenty**

Postumenty oświetleniowe i oświetleniowo-zasilające powinny być wykonane w obudowach koloru białego, o wysokości ok. 1,1-1,2 m i podstawie kwadratowej o wymiarze boku podstawy ok. 0,2-0,25 m, obudowy postumentów powinny być odporne na promieniowanie UV. Postumenty powinny być wyposażone w listwy zaciskowe, umieszczone wewnątrz obudów, służące przyłączeniu kabli elektrycznych. Postumenty zasilająco-oświetleniowe powinny być wyposażone w cztery gniazda jednofazowe 16 A z bolcami uziemiającymi. Zaleca się wzmocnienie deskowania pomostu w miejscach montażu postumentów.

Składowanie postumentów na placu budowy, powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, w opakowaniach, zgodnie z zaleceniami producenta.

#### **2.4. Szafa -sterownicza**

Szafę sterowniczą wykonać w obudowie z tworzywa sztucznego. Wyposażenie szafy zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **2.5. Sterownik przepompowni**

Do sterowania przepompownią wykorzystać mikroprocesorowe urządzenie sterujące, przystosowane do montażu na ścianie, do automatycznego sterowania 1 pompy do wody brudnej z codzienną pracą testową i zintegrowanym alarmem akustycznym. Poziom ścieków mierzony za pomocą systemu z ciśnieniem spiętrzenia przy użyciu dzwonu sterującego.

Parametry sterownika:

- zakres pomiarowy systemu z ciśnieniem spiętrzenia 0-1 m słupa wody.
- tekstowy wyświetlacz LCD
- zintegrowany alarm zależny od stanu sieci
- licznik godzin pracy
- ocena stanu styków zabezpieczenia uzwojeń WSK
- potencjometr cyfrowy do nastawiania ważnych parametrów sterowania
- stopień ochrony IP 65
- napięcie robocze: 3~400 V, 50/60 Hz
- napięcie sterowania: 3~400 V,

#### **3. Wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- podnośnika montażowego samochodowego hydraulicznego,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- koparki do robót liniowych,

#### **4. Wymagania dotyczące środków transportu.**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1. Wykopy pod fundamenty i kable**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Obudowa fundamentów i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inspektora Nadzoru. 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 na głębokości 0,8 m, w rurze osłonowej lub ziemi wg opisu w dokumentacji projektowej, na podsypce piaskowej o grubości 10 cm. Po ułożeniu kabla wykop należy zasypać 10 cm warstwą piasku oraz warstwą gruntu rodzimego, 25 cm nad kablem układać niebieską folię kablową.

Zasypanie fundamentu należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inspektora Nadzoru.

## **5.2. Montaż fundamentów**

Montaż fundamentu prefabrykowanego należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.

W miejscach zalegania kredy fundament posadowić wykonując wymianę gruntu. Wykop wykonać do poziomu -1,6m, następnie wykonać podsypkę żwirową grubości 40cm na której posadowić płytę żelbetonową 1mx1m z betonu B20, grubości 10cm, zbrojoną siatką prętów Ø10mm o oczkach 12x12cm. Na płycie posadowić fundament słupa.

Przed zasypaniem fundamentu należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

## **5.3. Montaż słupów**

Słupy oświetleniowe należy ustawiać na fundamentach ręcznie lub dźwigiem. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

## **5.4. Montaż opraw**

Montaż opraw należy wykonać przed ustawieniem słupów.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów.

Należy stosować przewody o izolacji 750V z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5 mm<sup>2</sup>.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

## **5.5. Układanie kabli**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N-SEP-E-004. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. linią falistą z zapasem ok. 3%.

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.

Kable w ziemi należy układać na całej długości w osłonie rurowej na głębokości 0,6 m 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 szerokości 20 cm.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego.

Na pomoście kable na całej trasie układać pod deskowaniem, w rurach RKUVR50, mocowanych za pomocą uchwytów do rur.

Po wykonaniu linii kablowej należy wykonać badania zgodnie z normą PN-IEC 60364-6-61

## **5.6. Montaż sterowania przepompowni**

Sterownik przepompowni zamontować na wewnętrznej stronie ściany wiaty. Wąż elastyczny do dzwona pneumatycznego w przepompowni układać ze spadkiem w kierunku przepompowni, wzdłuż kabla sterującego, w rurze osłonowej DVR50.

## **5.7. Montaż postumentów na pomoście**

W miejscach montażu postumentów na pomostach wzmocnić (zagęścić) deskowanie, postumenty przykręcić do wzmocnionego deskowania. W celu montażu postumentu na przyczółku należy na etapie jego wylewania umieścić w rozstawie otworów montażowych postumentu szpilki gwintowane o średnicy zalecanej przez producenta postumentu i długości zatopionej w betonie na co najmniej 0,4 m. Do postumentów wprowadzić kable elektryczne.

#### **5.8. Układanie rur i osadzania puszek w wiacie**

Rury należy układać i mocować w uprzednio zamocowanych uchwytach. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały. Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nie przewodami. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszek na głębokość do 5 mm. Puszki należy osadzić na konstrukcji wiaty w sposób trwały z użyciem wkrętów do drewna.

#### **5.9. Układanie i mocowanie przewodów wiaty**

Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie. Do puszek należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają połączenia w puszcze, pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.

#### **5.10. Łączenie przewodów**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonać w sprężce i osprężce instalacyjnym i w odbornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie przewodów nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami. Przewody teletechniczne należy zarabiać wyłącznie specjalistycznymi narzędziami.

#### **5.11. Przejścia przez ściany**

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wylęgów.

#### **5.12. Montaż osprzętu i przewodów**

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Osprzęt i łączniki należy mocować do podłoża za pomocą wkrętów do drewna.

#### **5.13. Ochrona od porażeń.**

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-C-S. W celu zapewnienia skutecznej ochrony przed dotykiem pośrednim należy połączyć zaciski ochronne słupów z zaciskami neutralnymi złączy słupowych oraz z wykonywanym uziomem. Należy wykonać uziom zgodnie z dokumentacją techniczną.

### **6. Kontrola jakości robót budowlanych**

#### **6.1. Wykopy pod fundamenty i kable**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Po zasypaniu fundamentów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

#### **6.2. Fundamenty**

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 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

#### **6.3. Słupy i oprawy**

Elementy słupów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Słupy po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia opraw,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce zaciskowej oraz w oprawach,
- jakości połączeń śrubowych słupów i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

#### **6.4. Linie kablowe**



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

- głębokości zakopania kabla,
- jakość połączeń kabli,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- jakości montażu rur osłonowych pod pomostem,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla,
- jakości połączeń wyrównawczych,

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Pod pomostem należy sprawdzić prawidłowość montażu rur osłonowych na całej długości linii kablowej.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

#### **6.5. Sterowanie przepompowni**

Należy sprawdzić przed zasypaniem ułożenie węża elastycznego pod kątem zachowania spadku w kierunku przepompowni. Część elektryczna sterowania jak dla linii kablowych.

#### **6.6. Próby**

Po wykonaniu instalacji należy wykonać próby (zgodnie z PN-HD 60364-6) wykonanej instalacji zasilającej, sporządzić protokoły i dołączyć je do dokumentacji powykonawczej. Do przeprowadzenia pomiarów należy używać mierników posiadających aktualne atesty legalizacyjne.

Zgodnie z PN-HD 60364-6 należy wykonać oględziny wykonanej instalacji oraz w zależności od potrzeb, następujące próby:

- ciągłość przewodów (patrz 61.3.2);
- rezystancja izolacji instalacji elektrycznej (patrz 61.3.3);
- ochrona za pomocą SELV, PELV lub separacji elektrycznej (patrz 61.3.4);
- rezystancja/impedancja podłóg i ścian (patrz 61.3.5);
- samoczynne wyłączenie zasilania (patrz 61.3.6);
- ochrona uzupełniająca (patrz 61.3.7);
- sprawdzenie bieguności (patrz 61.3.8);
- sprawdzenie kolejności faz (patrz 61.3.9);
- próby funkcjonalne i operacyjne (patrz 61.3.10);
- spadek napięcia (patrz 61.3.11);

#### **6.7. Ochrona przeciwporażeniowa**

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub ST.

Po wykonaniu instalacji należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

#### **6.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

### **7. Obmiar robót**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla słupów, opraw, postumentów, sterownika przepompowni i szafy sterowniczej jest sztuka a dla linii kablowej jest metr.

### **8. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie próby funkcjonalne, pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- posadowienie fundamentów
- ułożenie kabla w rurach osłonowych z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów.

### 8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować,

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji uziemień
- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji izolacji żył kabla i ich ciągłości,

## 9. Normy

PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze

N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa

PN-EN 61439:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe

PN-EN 50525-2-21:2011 - Przewody elektryczne -- Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (Uo/U) -- Część 2-21: Przewody ogólnego zastosowania -- Przewody giętkie o izolacji z elastomeru usieciowanego

PN-EN 60598-2-3 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania

PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne

PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych

Ochrona przeciwporażeniowa

PN-EN 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze

PN-86/O-79100 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi.

Wymagania

PN-E 05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.

PN-IEC 598-2-3 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.

PN-HD 60364:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia.

- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa