

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
Wykonania i Odbioru Robót

CZEŚĆ ELEKTRYCZNA

Temat : **BUDOWA STREFY REKREACJI I WYPOCZYNKU
NA OSIEDLU MIESZKANIOWYM MARKLOWICE -
INSTALACJA ELEKTRYCZNA ZEWNĘTRZNA -
OŚWIETLENIE TERNU**

Branża : **ELEKTRYCZNA**
**KOD OGÓLNY wg CPV : 45310000 - 3 , Roboty w zakresie
instalacji elektrycznych**

Obiekt : **STREFA REKREACJI I WYPOCZYNKU NA OSIEDLU
MIESZKANIOWYM MARKLOWICE**

Adres : Rejon ul. Frysztańskiej,
działka pgr nr: 1/27, w obrębie nr 78
43 - 400 Cieszyn

Inwestor : **Gmina Cieszyn**
ul. Rynek 1
43 - 400 Cieszyn

SPIS TREŚCI - Zawartość specyfikacji

1.0 WSTĘP

2.0 MATERIAŁY

3.0 SPRZET

4.0 TRANSPORT

5.0 WYKONYWANIE ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

6.0 KONTROLA JAKOŚCI

7.0 OBMIAR ROBÓT

8.0 ODBIÓR ROBÓT

9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1.0. WSTEP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem opracowania niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) jest podanie podstawowych norm i przepisów związanych z prowadzeniem robót instalacyjnych przynależnych do instalacji elektrycznej zewnętrznej przeznaczonej dla potrzeb oświetlenia terenu, oświetlenia planowanego boiska sportowego oraz fragmentu chodnika- ścieżki pieszej bezpośrednio przed boiskiem oraz podanie ogólnych wymagań dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach zadania „Budowa Strefy Rekreacji I Wypoczynku Na Osiedlu Mieszkaniowym Markłowice- Instalacja Elektryczna Zewnętrzna- Oświetlenie Terenu”.

Teren objęty obecnym opracowaniem stanowi wydzielony obszar przynależny do osiedla mieszkaniowego Markłowice. Zlokalizowany on jest w rejonie ulicy Frysztackiej, na działce pgr nr 1/27, w obrębie nr 78, w Cieszynie.

Dodatkowe, szczegółowe wytyczne i określenia wymagań dotyczących prowadzenia całości robót podane są w specyfikacji technicznej ogólnej (ST) oraz w powiązanych z instalacją elektryczną szczegółowych specyfikacjach technicznych branżowych (SST), obejmujących pozostałe, odrębne elementy zadania wykonywane na terenie parku wg kolejnych etapów, do których należy się bezwzględnie stosować.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Niniejsza specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych i należy ją stosować przy zleceniu i wykonaniu robót związanych z oświetleniem terenu dla potrzeb planowanego boiska sportowego oraz fragmentu chodnika- ścieżki pieszej bezpośrednio przed boiskiem dla obiektu wymienionego w punkcie 1.1. , zgodnie z opracowaną dokumentacją projektową.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych, prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione, przy zastosowaniu metod wynikających z doświadczenia i przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

Stosowanie podanych norm i przepisów nie może być sprzeczne z innymi, obowiązującymi w chwili prowadzenia robót, normami i przepisami.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia, wykonania i odbioru robót elektrycznych zewnętrznych, związanych z oświetleniem wydzielonego terenu, przewidzianym do wspólnej realizacji w ramach budowy strefy rekreacji i wypoczynku na osiedlu mieszkaniowym Markłowice.

Zakres robót obejmuje projektowane oświetlenie dla potrzeb planowanego boiska sportowego oraz fragmentu chodnika- ścieżki pieszej bezpośrednio przed boiskiem.

Teren objęty zakresem robót stanowi wydzielony obszar, przynależny do przedmiotowego osiedla mieszkaniowego, zlokalizowany w rejonie ulicy Frysztackiej, na działce pgr nr 1/27, w obrębie nr 78, w Cieszynie.

W ramach obecnej inwestycji przewiduje się wykonanie następujących robót:

- zabudowę wolnostojącej rozdzielniczy ROB, dla potrzeb projektowanego oświetlenia terenu
- układanie linii kablowych niskiego napięcia, obwodów zasilających urządzenie energetyczne: rozdzielnicę ROB, maszty, słupy i oprawy oświetleniowe, w rowie kablowym, w ziemi i przepustach rurowych oraz na tynku, na konstrukcji urządzeń energetycznych i w wnękach masztów i słupów
- montaż prefabrykowanych fundamentów masztów i słupów oświetleniowych
- montaż masztów i słupów oświetleniowych
- montaż opraw oświetleniowych na słupach oświetleniowych, dla potrzeb oświetlenia chodnika
- montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach masztów oświetleniowego, dla potrzeb oświetlenia boiska
- układanie uziomu zewnętrznego, w rowie kablowym, w ziemi i przepustach rurowych oraz na tynku, na konstrukcji urządzeń energetycznych i w wnękach masztów i słupów, dla potrzeb projektowanych

urządzeń

- montaż osprzętu pomocniczego i ochronnego dla wykonywanej instalacji
- podłączenie poszczególnych elementów instalacji

wraz z transportem i składowaniem materiałów, trasowaniem linii oraz miejsc montażu osprzętu i miejsc posadowienia fundamentów, rozdzielnic, masztów i słupów, robotami ziemnymi, układaniem obwodów, przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi.

Specyfikacja techniczna dotyczy również wszystkich dodatkowych czynności mających na celu wykonanie powyższych robót związanych z zadaniem:

- kompletacją materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych, w celu przygotowania podłoża, a w szczególności roboty ziemne, murarskie, ślusarsko- spawalnicze, montaż osprzętu instalacyjnego
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją projektową
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją projektową wszystkich wyznaczonych instalacji, kabli, linii
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzeniem protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji do eksploatacji

Projektowana linia kablowa niskiego napięcia- wewnętrzna linia zasilająca główna, przeznaczona dla potrzeb zasilania projektowanej inwestycji poza układem pomiarowym, zasilania rozdzielnic ROB, wyprowadzona jest z docelowego złącza kablowo- pomiarowego ZK+ZP i wprowadzona jest na projektowaną rozdzielnicę ROB.

Projektowane linie kablowe niskiego napięcia, przeznaczone dla potrzeb zasilania projektowanego oświetlenia terenu, wyprowadzone są z projektowanej rozdzielnic ROB i wprowadzone są na poszczególne projektowane słupy i maszty oświetleniowe, oprawy oświetleniowe.

Docelowe złącze kablowo- pomiarowe ZK+ZP, wg odrębnego opracowania projektowego, zabudowane zostanie obok ogrodzenia planowanego boiska sportowego, z dostępem od strony zewnętrznej działki.

Projektowana rozdzielnic ROB, zabudowana jest obok ogrodzenia planowanego boiska, z dostępem od strony wewnętrznej boiska.

Projektowane maszty oświetleniowe z oprawami zewnętrznymi- projektorami sportowymi zabudowane są na obwodzie planowanego boiska sportowego, poza ogrodzeniem.

Projektowane słupy oświetleniowe z oprawami parkowymi zabudowane są wzdłuż fragmentu chodnika- ścieżki pieszej zlokalizowanej, przed planowanym boiskiem.

Projektowane obecnie powyższe urządzenia energetyczne zlokalizowane są na wydzielonym obszarze, terenie zewnętrznym przynależnym do osiedla mieszkaniowego Markłowice, wg wytycznych inwestora i użytkownika obiektu.

Wszystkie podane powyżej podstawowe czynności, roboty oraz prace towarzyszące występujące przy wykonywaniu zadania dla obiektu obejmują następujące elementy obiektu i instalacji:

1. Projektowana rozdzielnic wolnostojąca ROB, przeznaczona dla potrzeb oświetlenia płyty boiska sportowego oraz fragmentu chodnika- ścieżki pieszej przed boiskiem, z zabudowanymi aparatami rozdzielczymi, zabezpieczającymi i układami sterującymi przynależnymi do projektowanych linii kablowych zasilających oświetlenie terenu oraz do gniazd wtyczkowych serwisowych, wykonana w obudowach naściennych, izolacyjnych termoutwardzalnych, częściowo z daszkiem skośnym, posadowionych na typowym fundamencie termoutwardzalnym
 - 1 kpl.
2. Projektowana linia kablowa niskiego napięcia główna- wewnętrzna linia zasilająca główna, wyprowadzona z docelowego złącza kablowo- pomiarowego ZK+ZP i wprowadzona do projektowanej rozdzielnic ROB, przeznaczona dla potrzeb zasilania projektowanej inwestycji poza układem pomiarowym, zasilania rozdzielnic ROB, wykonana kablem typu YKYżo 5x16 mm², ułożonym na konstrukcji obudów rozdzielnic, w rowie kablowym i w rowie kablowym w rurze ochronnej typu DVR φ 75 mm
 - 1 kpl.
 - długość wspólnej trasy- 4 m
 - długość kabla- 11 m
3. Projektowana linia kablowa niskiego napięcia nr 1, wyprowadzona z projektowanej rozdzielnic ROB i wprowadzona do masztów oświetleniowych, od nr 1 do nr 3, przeznaczona dla potrzeb zasilania oświetlenia boiska sportowego- strona lewa, wykonana kablem typu YKYżo 5x10 mm², ułożonym na konstrukcji obudowy rozdzielnic, w wnące masztu oraz w rowie kablowym i w rowie kablowym w rurze ochronnej typu DVK φ 75 mm

- 1 kpl.
 - długość wspólnej trasy- 76 m
 - długość kabla- 109 m
4. Projektowana linia kablowa niskiego napięcia nr 2, wyprowadzona z projektowanej rozdzielniczy ROB i wprowadzona do masztów oświetleniowych, od nr 4 do nr 6, przeznaczona dla potrzeb zasilania oświetlenia boiska sportowego- strona prawa, wykonana kablem typu YKYżo 5x10 mm², ułożonym na konstrukcji obudowy rozdzielniczy, w wnęce masztu oraz w rowie kablowym i w rowie kablowym w rurze ochronnej typu DVK φ 75 mm
 - 1 kpl.
 - długość wspólnej trasy- 40 m
 - długość kabla- 71 m
 5. Projektowana linia kablowa niskiego napięcia nr 3, wyprowadzona z projektowanej rozdzielniczy ROB i wprowadzona do słupów oświetleniowych, od nr 7 do nr 9, przeznaczona dla potrzeb zasilania oświetlenia fragmentu chodnika, wykonana kablem typu YKYżo 5x10 mm², ułożonym na konstrukcji obudowy rozdzielniczy, w wnęce słupa oraz w rowie kablowym i w rowie kablowym w rurze ochronnej typu DVK φ 75 mm
 - 1 kpl.
 - długość wspólnej trasy- 48 m
 - długość kabla- 79 m
 6. Projektowany uziom ułożony wzdłuż projektowanych ciągów zasilających, przeznaczony dla potrzeb przewodu ochronnego PE, uziemienia projektowanych elementów instalacji, wykonany taśmą typu Fe- Zn 30x4 mm, ułożoną na tynku, na konstrukcji obudowy złącza i rozdzielniczy, w wnęce słupów i masztów oświetleniowych oraz ułożony w rowie kablowym, w wspólnym wykopie z projektowanymi liniami kablowymi niskiego napięcia
 - 1 kpl.
 - długość wspólnej trasy- 164 m
 - długość taśmy- 235 m
 7. Projektowana sonda uziemiająca, zabudowana na początku linii oświetleniowych oraz na końcowych odcinkach danej linii oświetleniowej, połączona z projektowanym uziomem, systemem uziemiającym dla potrzeb urządzeń energetycznych
 - pogrążona w gruncie- 7 kpl.
 8. Projektowane maszty oświetleniowe, o wysokości 9 m, z wysięgnikiem nasadzonym i przykręcanym na trzon wierzchołkowy masztu- poprzeczka z zamontowanymi oprawami zewnętrznymi- projektorami sportowymi do lamp metalohalogenkowych 400 W, przeznaczonymi dla potrzeb do oświetlenia boiska sportowego, zabudowane na obwodzie boiska, poza ogrodzeniem, maszty odpowiednio od nr 1 do nr 6, posadowione na typowych prefabrykowanych fundamentach betonowych
 - maszt oświetleniowy- 6 kpl.
 - fundament betonowy- 6 kpl
 9. Projektowane słupy oświetleniowe parkowe, o wysokości 4,5 m, z zamontowanymi na trzonie wierzchołkowym słupa oprawami parkowymi do lamp sodowych 70 W, przeznaczonymi dla potrzeb oświetlenia fragmentu chodnika- wytypowanej ścieżki pieszej, zabudowane wzdłuż przedmiotowego chodnika przed boiskiem sportowym, słupy odpowiednio od nr 7 do nr 9, posadowione na typowych, prefabrykowanych fundamentach betonowych
 - słup oświetleniowy- 3 kpl.
 - fundament betonowy- 3 kpl
 10. Projektowane oprawy oświetleniowe zewnętrzne- projektory sportowe do lamp metalohalogenkowych 400 W, przeznaczone dla potrzeb oświetlenia boiska sportowego, po dwie oprawy zabudowane na wysięgniku- poprzeczce mocowanej do masztu odpowiednio od nr 1 do nr 6, z kompletnym oprzewodowaniem i kompletnym układem zasilającym zabudowanym w wnękach masztów oświetleniowych oraz na oprawach oświetleniowych.
 - oprawa oświetleniowa- (2x6)- 12 kpl.
 11. Projektowane oprawy oświetleniowe zewnętrzne- parkowe do lamp sodowych 70 W, przeznaczone dla potrzeb oświetlenia fragmentu chodnika- wytypowanej ścieżki pieszej, zabudowane na trzonie wierzchołkowym słupa odpowiednio od nr 7 do nr 9, z kompletnym oprzewodowaniem i kompletnym układem zasilającym zabudowanym w wnękach słupów oświetleniowych oraz na oprawach oświetleniowych.
 - oprawa oświetleniowa- 3 kpl.
 12. Ochronę przeciwporażeniową

13. Niezbędne prace budowlane związane z przygotowaniem podłoża dla instalacji i naprawą miejsc po wykonaniu instalacji

14. Niezbędne prace budowlano- konstrukcyjne związane z słupami oświetleniowymi i fundamentami słupów oświetleniowych, wykopami pod fundamenty i linie kablowe

Dokładne rozwiązania techniczne stanowiące podstawę do wykonania tych robót przedstawione są w projekcie budowlanym.

Prace związane z planowaną inwestycją wykonywane będą etapami.

Na obecnym etapie projektowana jest instalacja zasilająca projektowane, rozbudowane, odbiory energii elektrycznej, przeznaczone dla potrzeb oświetlenia terenu objętego zakresem opracowania, z dostosowaniem do obecnych przepisów i norm, wg zabezpieczeń i obecnego przydziału mocy przez Rejon Dystrybucji, wg nowych warunków przyłączenia.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg szczegółowych wytycznych inwestora i użytkownika obiektu. W trakcie prowadzenia prac należy zachować szczególną ostrożność na istniejące instalacje.

Szczegółowe dane odnośnie zasilania, sterowania i podłączenia urządzeń technologicznych- systemu oświetleniowego, słupów, masztów i opraw oświetleniowych wg danych wybranego dostawcy urządzeń oraz wg wytycznych producenta określonych w dokumentacji DTR.

Dla całego zakresu planowanej inwestycji, projektu oświetlenia terenu należy uzyskać pozwolenie na budowę, po uzyskaniu i przedłożeniu w Urzędzie Miejskim odpowiednich dokumentów formalno-prawnych.

Uzgodnienia planu zagospodarowania terenu, z odpowiednimi dla danego terenu instytucjami branżowymi, z Zespołem Uzgadniania Dokumentacji i właścicielami terenu wykonywane jest w części Architektonicznej budowy strefy rekreacji i wypoczynku na osiedlu mieszkaniowym Markłowice, nie podlega niniejszemu opracowaniu.

Docelowa przebudowa i rozbudowa istniejących elementów instalacji, poza obszarem objętym niniejszym opracowaniem: przyłączy energetyczne stanowiące zasilanie planowanej inwestycji oraz złącze kablowe i pomiarowe, wg kolejnego etapu, odrębnego opracowania projektowego, nie podlega niniejszemu opracowaniu.

Przyłączenie obiektu do sieci nastąpi po zrealizowaniu prac określonych w warunkach przyłączenia i złożeniu w Rejonie Dystrybucji Cieszyn wniosku o przyłączenie i zawarciu umowy sprzedaży energii.

Ze względu na ograniczoną moc przydzieloną przez Rejon Dystrybucji dla obiektu oraz wartości zabezpieczeń przedlicznikowych należy przestrzegać rygoru załączania poszczególnych stref oświetlenia terenu, z podziałem na poszczególne funkcjonalne części.

pracować schemat ideowy instalacji elektrycznej, uzgodniony w Rejonie Dystrybucji Cieszyn.

Instalację elektryczną projektowaną na obecnym etapie należy powiązać i dostosować, przed przystąpieniem do wykonawstwa, do projektów wykonawczych elektrycznych i branżowych związanych. Szczegółowe dane odnośnie zasilania, sterowania i podłączenia urządzeń technologicznych-systemowych wg danych dostawców urządzeń oraz wg wytycznych wybranego producenta.

W związku z częściowo wspólnym układaniem obwodów zasilających należy skoordynować poszczególne etapy wykonywania instalacji.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg wytycznych inwestora, użytkownika obiektu oraz instytucji branżowych, określonych w uzgodnieniach planu zagospodarowania terenu.

1.3.1. Instalacja elektryczna wg stanu istniejącego- opis ogólny

Istniejący teren przeznaczony dla potrzeb planowanej inwestycji, zabudowy oświetlenia terenu zlokalizowany jest w rejonie ulicy Frysztackiej, na działce pgr nr 1/27, w obrębie nr 78, w Cieszynie. Obejmuje on wydzielony obszar przynależny do istniejącego osiedla mieszkaniowego Markłowice. Posiada on istniejącą infrastrukturę techniczną.

Złącze kablowe ZK zabudowane jest na zewnętrznej elewacji budynku nr 159. Wprowadzona do niego jest istniejąca linia kablowa niskiego napięcia, przyłączy energetyczne wyprowadzone z stacji transformatorowej.

Istniejąca instalacja elektryczna ze względu na planowaną inwestycję podlega częściowej projektowanej przebudowie oraz rozbudowie i docelowemu wykorzystaniu dla potrzeb planowanej inwestycji, częściowo wg obecnego oraz kolejnego etapu.

Docelowa przebudowa i rozbudowa istniejących głównych ciągów zasilających, które znajdują się poza obszarem objętym zakresem niniejszego opracowania, wykonana zostanie wg kolejnego etapu, odrębnego

opracowania projektowego, wg wytycznych określonych przez Rejon Dystrybucji w warunkach przyłączenia.

Instalacja przebudowana stanowi przyłączy energetyczne do obiektu i docelowe powiązanie z instalacją obecnie projektowaną, przeznaczoną bezpośrednio dla potrzeb oświetlenia terenu.

1.3.2 Instalacja elektryczna wg stanu projektowego, przyjęte rozwiązania- opis ogólny

Na wytypowanym obszarze osiedla mieszkaniowego Markłowice planowana jest budowa strefy rekreacji i wypoczynku. Zabudowane na nim zostanie przedmiotowe wielofunkcyjne boisko sportowe, do gry w piłkę ręczną oraz koszykową. Teren dla potrzeb boiska wydzielony jest ogrodzeniem z siatki metalowej. Wejście na teren boiska tylko za zezwoleniem użytkownika obiektu, z osobą upoważnioną. Boisko, wg wytycznych przedstawiciela inwestora, przeznaczone jest do celów wypoczynku i rekreacji.

Dodatkowo przed planowanym boiskiem znajduje się chodnik- ścieżka dla ruchu pieszego, stanowiąca połączenie pozostałej części osiedla mieszkaniowego, ciągów pieszych istniejących i planowanych z boiskiem.

Projektowana na obecnym etapie instalacja elektryczna zewnętrzna obejmuje swoim zakresem tylko wydzielony obszar przynależny do osiedla mieszkaniowego, wg wytycznych przedstawiciela inwestora. Związana ona jest z planowanym oświetleniem fragmentu terenu wykonywanym w ramach budowy strefy rekreacji i wypoczynku na osiedlu mieszkaniowym Markłowice w Cieszynie i dotyczy ona:

- zabudowy rozdzielnic RGO
- oświetlenia boiska sportowego
- oświetlenia fragmentu chodnika- ścieżki pieszej zlokalizowanej bezpośrednio przed boiskiem sportowym

Zgodnie z warunkami przyłączenia, wydanymi przez Rejon Dystrybucji, dla potrzeb zasilania projektowanej inwestycji wykorzystana jest istniejąca stacja transformatorowa oraz sieć energetyczna, linia kablowa niskiego napięcia wraz z złączem kablowym ZK.

Istniejące złącze kablowe ZK zabudowane jest na zewnętrznej elewacji budynku nr 159. Wprowadzona do niego jest istniejąca linia kablowa niskiego napięcia, przyłączy energetyczne wyprowadzone z stacji transformatorowej.

Docelowe złącze kablowo- pomiarowe ZK+ZP zabudowane zostanie obok ogrodzenia planowanego boiska sportowego, z dostępem od strony zewnętrznej działki. Zabudowane w nim są zabezpieczenia główne, zabezpieczenia przedlicznikowe oraz układ pomiarowo- rozliczeniowy.

Pomiędzy istniejącym złączem kablowym ZK, a złączem ZK+ZP ułożona zostanie linia kablowa niskiego napięcia, docelowe przyłączy energetyczne do obiektu.

Docelowa instalacja stanowiąca przyłączy energetyczne do obiektu i powiązanie z istniejącą linią kablową niskiego napięcia, poprzez złącze ZK, podlega przebudowie i rozbudowie wg kolejnego etapu, objęta jest oddzielnym opracowaniem projektowym.

Projektowana na obecnym etapie rozdzielnica ROB zabudowana jest obok ogrodzenia planowanego boiska sportowego, z dostępem od strony wewnętrznej boiska. Przeznaczona ona jest dla potrzeb przedmiotowego oświetlenia terenu- płyty boiska sportowego oraz fragmentu chodnika- ścieżki pieszej przed boiskiem. Rozdzielnica wykonana jest jako wolnostojąca, w obudowach naściennych, izolacyjnych termoutwardzalnych, częściowo z daszkiem skośnym, posadowionych na typowym fundamencie termoutwardzalnym. Zabudowane w niej są aparaty rozdzielcze, zabezpieczające i układy sterujące przynależne

do projektowanych linii kablowych zasilających oświetlenie terenu oraz do gniazd wtyczkowych serwisowych.

Projektowana linia kablowa niskiego napięcia- wewnętrzna linia zasilająca główna, przeznaczona dla potrzeb zasilania projektowanej inwestycji poza układem pomiarowym, zasilania rozdzielnic ROB, wyprowadzona jest z docelowego złącza kablowo- pomiarowego ZK+ZP i wprowadzona jest na projektowaną rozdzielnicę ROB. Instalacja wykonana jest kablem typu YKYżo 5x16 mm², ułożonym na konstrukcji obudów rozdzielnic, w rowie kablowym i w rowie kablowym w rurze ochronnej typu DVR φ 75 mm.

Projektowane, trzy niezależne linie kablowe niskiego napięcia, przeznaczone dla potrzeb zasilania projektowanego oświetlenia terenu, obwody odpowiednio nr 1, nr 2 i nr 3, wyprowadzone

są z projektowanej rozdzielnicy ROB i wprowadzone są na poszczególne projektowane maszty i słupy oświetleniowe, oprawy oświetleniowe objęte opracowaniem. Instalacja wykonana jest kablem odpowiednio typu YKYżo 5x16 mm², ułożonym na konstrukcji obudowy rozdzielnicy, w wnęce słupów i masztów, w rowie kablowym i w rowie kablowym w rurze ochronnej typu DVK ϕ 75 mm.

Połączenia poszczególnych linii kablowych poprzez złącza kablowe słupowe typu IZK, zabudowane w wnękach masztów i słupów.

Dla potrzeb oświetlenia płyty boiska sportowego projektowane są projektory sportowe do lamp metalohalogenkowych, z kompletnym przewodem i kompletnym układem zasilającym zabudowanym w wnękach masztów oświetleniowych oraz na oprawach oświetleniowych. Oprawy wyposażone są w źródło światła 400 W. Na maszcie odpowiednio od nr 1 do nr 6 projektowane są po dwie oprawy zabudowane na wysięgniku- poprzeczce mocowanej na trzonie wierzchołkowym masztu.

Projektowane maszty oświetleniowe, aluminiowe, o wysokości 9 m, z projektorami sportowymi zabudowane są na obwodzie boiska sportowego, poza ogrodzeniem, maszty odpowiednio nr 1 do nr 6.

Dla potrzeb oświetlenia fragmentu chodnika projektowane są oprawy parkowe do lamp sodowych, z kompletnym przewodem i kompletnym układem zasilającym zabudowanym w wnękach słupów oświetleniowych oraz na oprawach oświetleniowych. Oprawy wyposażone są w źródło światła 70 W. Na słupie odpowiednio od nr 7 do nr 9 projektowana jest jedna oprawa zabudowana na trzonie wierzchołkowym słupa.

Projektowane słupy oświetleniowe, aluminiowe, o wysokości 4,5 m, z oprawami parkowymi zabudowane są wzdłuż fragmentu chodnika- ścieżki pieszej zlokalizowanej bezpośrednio przed planowanym boiskiem, słupy odpowiednio nr 7 do nr 9.

Projektowane maszty i słupy posadowione są na typowych, prefabrykowanych fundamentach betonowych. W wnękach masztów i słupów oświetleniowych zabudowane są złącza kablowe słupowe typu IZK umożliwiające rozgałęzienia obwodów oraz zabezpieczenie opraw oświetleniowych.

Pomiędzy oprawami oświetleniowymi i złączami IZK, wyposażonymi w wkładki bezpiecznikowe, ułożone są przewody zasilające. Obwody projektowane są przewodem typu YLYżo 3x2,5 mm², ułożonymi na konstrukcji, w wnęce masztu oraz na wysięgniku.

Załączenie projektowanego oświetlenia dla potrzeb boiska sportowego realizowane jest ręcznie, przyciskami sterującymi zabudowanymi w rozdzielnicy ROB.

Załączenie projektowanego oświetlenia dla potrzeb chodnika realizowane jest automatycznie, poprzez zegar sterujący astronomiczny zabudowany w rozdzielnicy ROB.

Instalacja zasilająca obiekt, sieć rozdzielcza n.n. wykonana jest w układzie TNC. Dla instalacji objętej opracowaniem zaprojektowano samoczynne, szybkie wyłączenie z zastosowaniem wyłączników nadprądowych i wyłączników różnicowoprądowych w układzie TNS, z niezależnym przewodem ochronnym PE. W docelowym złączu kablowo- pomiarowym ZK+ZP należy wykonać rozdzielanie przewodu ochronno- neutralnego PEN na niezależny przewód neutralny N oraz przewód ochronny PE.

Dla potrzeb projektowanych instalacji i urządzeń energetycznych: rozdzielnicy, masztów, słupów i opraw oświetleniowych projektowana jest instalacja uziemienia funkcjonalnego. Projektowany uziom ułożony jest pomiędzy szynami uziemiającymi i szynami PE, zabudowanymi w docelowym złączu kablowo- pomiarowym ZK+ZL, rozdzielnicy ROB oraz pomiędzy masztami, słupami i oprawami oświetleniowymi. Obwody zewnętrzne główne wykonane są taśmą typu Fe- Zn 30x4 mm. Obwody wewnętrzne wykonane są przewodem miedzianym typu LgYżo 16/35 mm², stanowiącym połączenie z przewodem uziemiającym i uziomem zewnętrznym. Instalacja ułożona jest na tynku, na konstrukcji obudowy złącza i rozdzielnicy, w wnęce masztów i słupów oświetleniowych oraz ułożona jest w rowie kablowym, w wspólnym wykopie z projektowanymi liniami kablowymi niskiego napięcia. Sondy uziemiające, pograżone w grunt, zabudowane są na początku linii oraz na końcowych odcinkach linii.

Przewód uziemiający należy połączyć z sondami uziemiającymi, uziomem zewnętrznym szynami uziemiającymi i szynami PE oraz konstrukcją masztu i słupa, zaciskami PE.

Zaciski urządzeń, gniazd wtyczkowych i opraw oświetleniowych należy włączyć do przewodu ochronnego PE. Obwody chronione są wyłącznikami różnicowoprądowymi o czułości $\Delta I=0,03$ A.

Projektowana jest instalacja zasilająca projektowane obecnie odbiory energii elektrycznej, dla potrzeb oświetlenia wytypowanego terenu, z dostosowaniem do obecnych przepisów i norm, wg zabezpieczeń i obecnego przydziału mocy przez Rejon Dystrybucji.

Docelowa instalacja elektryczna zewnętrzna, powiązana z instalacją istniejącą, a znajdująca się poza zakresem objętym niniejszym opracowaniem, realizowana jest wg kolejnego etapu, odrębnego opracowania projektowego.

Niezbędne jest skoordynowanie poszczególnych prac wykonywanych w kolejnych etapach realizacji zadania. Częściowo roboty należy prowadzić wspólnie.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym rozdziale są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych. Określenia podane poniżej stanowią powiązanie z określeniami podanymi w specyfikacji technicznej ogólnej.

- Inżynier Budowy – Zarządzający Realizacją Umowy - przedstawiciel Zamawiającego na budowie, upoważniony do pełnienia nadzoru nad procesem inwestycyjnym i do występowania w jego imieniu w sprawach związanych z realizacją zadania. Zarządzający realizacją umowy reprezentuje interesy zamawiającego na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy. Dla prawidłowej realizacji swoich obowiązków, zgodnie z przepisami prawa budowlanego, zarządzający realizacją umowy pisemnie wyznacza inspektorów nadzoru działających w jego imieniu, w zakresie przekazanych im uprawnień i obowiązków. Wydawane przez nich polecenia mają moc poleceń zarządzającego realizacją umowy
- Kierownik Budowy - przedstawiciel Wykonawcy na budowie, upoważniony do kierowania robotami i występowania w jego imieniu w sprawach związanych z realizacją zadania
- Polecenie Inżyniera - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inżyniera Budowy w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z oceną jakości materiałów oraz robót
- Książka Obmiarów - zeszyt służący do wpisywania przez Kierownika Budowy obmiarów dokonywanych robót
- Dziennik Budowy - książka służący do wpisywania przez Kierownika Budowy, Inżyniera Budowy oraz inne osoby upoważnione uwag dotyczących realizacji budowy
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń
- Aprobata techniczna - dokument dotyczący wyrobu, stwierdzający jego przydatność do określonego zakresu stosowania, w szczególności zawierający ustalenia techniczne odnoszące się do wymagań podstawowych, jakie ma spełnić wyrób oraz określający metody badań potwierdzających te wymagania
- Certyfikat zgodności – dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne z zasadniczymi wymaganiami lub specyfikacjami technicznymi
- Deklaracja zgodności – oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami, specyfikacjami technicznymi lub określoną normą
- Dokument normalizacyjny – dokument ustalający zasady, wytyczne lub charakterystyki odnoszące się do różnych rodzajów działalności lub ich wyników, nie będący aktem prawnym, podstawowym dokumentem normalizacyjnym jest norma
- Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja budowy (obiektu budowlanego) z naniesionymi zmianami, dokonanymi w toku wykonywania robót
- Dyrektywy nowego podejścia – dyrektywy Unii Europejskiej, uchwalone zgodnie z zasadami zawartymi w uchwale Rady Unii Europejskiej z dnia 7 maja 1985 r. w sprawie nowego podejścia do harmonizacji technicznej oraz normalizacji
- Instalacja elektryczna w obiekcie budowlanym – zespół współpracujących ze sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczony do określonych celów
- Instalacja elektryczna – zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz z osprzętem elektroinstalacyjnym a także urządzeniami i aparatami – przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej
- Norma – dokument przyjęty na zasadzie konsensu i zatwierdzony przez upoważnioną jednostkę organizacyjną, ustalający – do powszechnego i wielokrotnego stosowania – zasady, wytyczne lub charakterystyki odnoszące się do różnych rodzajów działalności lub ich wyników i zmierzający do uzyskania optymalnego stopnia uporządkowania w określonym zakresie
- Normy zharmonizowane – normy krajowe przenoszące europejskie normy zharmonizowane ustanowione przez europejskie organizacje normalizacyjne na podstawie mandatu udzielonego przez Komisję Europejską, których numery opublikowano w Dzienniku Urzędowym Wspólnot Europejskich
- Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów instalacji elektrycznej odpowiednio połączonych ze sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio ze źródłem energii oraz chronionych przed

- przewężeniami wspólnym zabezpieczeniem. Składa się z przewodów będących pod napięciem, przewodów ochronnych oraz związanych z nimi urządzeń rozdzielczych i sterowniczych wraz z wyposażeniem dodatkowym
- Obwód instalacji odbiorczej – obwód, do którego bezpośrednio przyłączone są odbiorniki energii elektrycznej lub gniazdka wtyczkowe
 - Obwody administracyjne - grupa odbiorów (obwodów) służąca ogółowi użytkowników danego budynku. Do obwodów administracyjnych zalicza się obwody oświetlenia klatek schodowych, obwody komunikacji, obwody zasilania dźwigów, kotłowni, hydroforni i węzłów cieplnych
 - Odbiór częściowy – odbiór części obiektu, instalacji lub robót, stanowiący etapową całość. Do niego zalicza się również odbiory fragmentów instalacji, które w dalszym etapie robót przeznaczone są do zakrycia
 - Odbiór końcowy – odbiór powykonawczy obiektu budowlanego podczas, którego następuje sprawdzenie zgodności wykonania obiektu z projektem, przepisami techniczno- budowlanymi oraz polskimi normami. Podczas odbioru końcowego dokonuje się sprawdzenia wszystkich instalacji, szczególnie pod kątem ich prawidłowego i bezpiecznego działania.
 - Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana
 - Odległość pionowa - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów
 - Odległość pozioma - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów
 - 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.
 - Kabel energetyczny - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
 - Kabel sygnalizacyjny - przewód wykorzystywany w obwodach sygnalizacyjnych, sterowniczych, kontrolno- pomiarowych, zabezpieczających
 - 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
 - Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
 - Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
 - Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
 - Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym 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.
 - Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia.
 - Zbliżenie - miejsce na trasie kabla, w którym odległość pomiędzy różnymi liniami kablowymi, urządzeniami podziemnymi lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna do danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i nie występuje skrzyżowanie
 - Blok kablowy, kanał - osłona otaczająca kabel, posiada otwory przeznaczone do wciągania kabli
 - Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
 - Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.
 - Maszt oświetleniowy- konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości powyżej 14 m.
 - Słup - konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.
 - Wysięgnik, poprzeczka - element łączący słup oświetleniowy z oprawą.
 - Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy
 - Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo- sterownicze bezpośrednio zasilające instalację oświetlenia
 - Stacja transformatorowa - jest to zespół urządzeń, których głównym zadaniem jest przetwarzanie

- lub rozdział albo przetwarzanie i rozdział energii elektrycznej.
- Wykop - dół szerokoprzestrzenny i wąskoprzestrzenny liniowy dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych oraz miejsca rozbiórki fundamentów.
 - Głębokość wykopu - odległość między terenem a osią koryta gruntowego w wykopie, mierzona w kierunku pionowym.
 - Odkład - miejsce wbudowania lub składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów.
 - Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu.
 - Warstwa humusu – warstwa ziemi urodzajnej, roślinnej nadająca się do upraw rolnych.
 - Podłoże - część konstrukcyjna wykopu utrzymująca przewód między dnem wykopu a obsypką lub zasypką wstępną
 - Grubość warstwy zagęszczenia - grubość kolejnej warstwy wypełnienia gruntem przed jej zagęszczeniem
 - Głębokość przykrycia- pionowa odległość między wierzchem rury i powierzchnią terenu
 - Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń
 - Pozostałe określenia podstawowe i definicje wynikają z polskich norm, przepisów i literatury technicznej i są zgodne z normami PN-61/E-01002, PN-84/E-02051.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej. Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót związanych z wykonaniem zadania, roboty podstawowe oraz pomocnicze.

Roboty budowlano- montażowe należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi:

- normami podstawowymi
- normami, przepisami i rozporządzeniami związanymi z normami podstawowymi
- przepisami technicznymi odpowiednimi dla danego rodzaju robót
- przepisami BHP, ochrony przeciwpożarowej, ochrony przeciwporażeniowej
- projektem budowlano- wykonawczym
- ustaleniami podjętymi w czasie prowadzenia robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznych, wymaganiami projektu organizacji robót oraz poleceniami zarządzającego realizacją umowy (ZRU) oraz inspektora nadzoru.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz z wszystkimi wymaganiami, uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety szczegółowej specyfikacji technicznej (SST).

Na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu dokumentów, do chwili odbioru końcowego robót.

1.5.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa zawiera rysunki, obliczenia i dokumenty zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową

Dokumentacja projektowa, szczegółowa specyfikacja techniczna oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora nadzoru Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby

w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy, tak jakby były zawarte 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.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczane materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

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 bliską 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 wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Wszystkie roboty budowlano- montażowe należy wykonywać zgodnie z projektem budowlanym „Oświetlenie płyty boiska sportowego- część- Instalacja elektryczna i część budowlana- fundamenty masztów” oraz „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych”.

W przypadkach wymagających wyjaśnień- uściśleń lub wprowadzenia zmian w zastosowanych rozwiązaniach projektowych Wykonawca ma obowiązek powiadomienia, w formie wcześniej uzgodnionej, Projektanta i ZRU w celu podjęcia decyzji technicznych, w proponowanym przez Wykonawcę zakresie. Projekty powykonawcze lub uzupełniające opracowane przez Wykonawcę podlegają bezwzględnemu pisemnemu zatwierdzeniu przez projektanta instalacji elektrycznej pod rygorem nieważności.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające: zapory, tablice ostrzegawcze, sygnały, światła ostrzegawcze, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo osób i pojazdów. Jeżeli będzie to nieodzowne, ze względów bezpieczeństwa, Wykonawca w dzień i w nocy zapewni stałe warunki widoczności dla tych urządzeń zabezpieczających.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

W okresie realizacji budowy, do czasu zakończenia robót, wykonawca będzie podejmował wszystkie sensowne kroki żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością, a w szczególności będzie:

- utrzymywać teren budowy w należyтым porządku.
- 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. Lokalizacje baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych.
2. Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami
 - możliwością powstania pożaru

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego i będzie utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami i obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa przeciwpożarowego na terenie placu budowy, na terenie baz produkcyjnych, produkcyjnych pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynowych oraz we wszystkich urządzeniach, maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane i przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach zabezpieczonych przed dostępem dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w wyniku realizacji robót lub został spowodowany przez personel, któregokolwiek z jego pracowników.

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użytku. Użycie materiałów, które wpływają na trwałe zmiany środowiska oraz materiałów emitujących promieniowanie w ilościach wyższych niż zalecane, określone odpowiednimi przepisami, nie będzie akceptowane. Jakikolwiek materiał z odzysku lub pochodzące z recyklingu i mające być użyte do robót muszą być poświadczone przez odpowiednie urzędy i władze jako bezpieczne dla środowiska. Materiały, które są niebezpieczne tylko w czasie budowy (a po zakończeniu budowy ich charakter niebezpieczny zanika, np. materiały pyłące) mogą być dozwolone, pod warunkiem, że będą spełnione wymagania techniczne dotyczące ich wbudowania. Przed użyciem takich materiałów Zamawiający musi uzyskać aprobatę od odpowiednich władz administracji państwowej, jeśli wymagają tego odpowiednie przepisy.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest przewidzieć w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia i demontażu instalacji oraz urządzeń na terenie budowy i powiadomi Inspektora nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia istniejących instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działanie uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążeń na oś przy transporcie materiałów i gruntu, wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowo wagowo ładunków.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu, w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy- Prawo budowlane jest zobowiązany opracować

i przedstawić do akceptacji Zarządzającemu realizacją umowy, program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności Wykonawca musi zapewnić, żeby 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 konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego Wykonawca zapewni wyposażenie w sprzęt i urządzenia zabezpieczające, odpowiednie wyposażenie i odzież ochronną oraz w urządzenia socjalne. Uważa się, że koszty związane z zachowaniem zgodności z wspomnianymi powyżej przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia nie podlegają odrębnej zapłacie, są wliczone w cenę umowną.

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny z ochronę robót i za wszelkie materiały oraz urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót, do wydania potwierdzenia ich zakończenia przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty w niezmiennym stanie do czasu 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

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organa administracji państwowej i lokalnej oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakichkolwiek 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.

2.0. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich rodzaju podano w ogólnej specyfikacji technicznej. Szczegółowe materiały stosowane w robotach elektrycznych i budowlanych- konstrukcyjnych zostały wyszczególnione w dokumentacji projektowej.

Urządzenia objęte rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia zdrowia lub środowiska podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem wyrobów podlegających obowiązkowi wystawienia przez producenta deklaracji zgodności (Dz. U. Nr5, poz. 53 z dnia 28 stycznia 2000r.) muszą posiadać znak bezpieczeństwa. Wszystkie elementy wyposażenia zastosowane w instalacji elektrycznej powinny spełniać wymagania norm IEC odpowiednich do wyrobu.

Przy wykonywaniu robót budowlano- montażowych należy stosować tylko materiały i wyroby elektroinstalacyjne oraz konstrukcyjne dopuszczone do odbioru i powszechnego stosowania w budownictwie.

Przydatność materiału lub wyrobu do stosowania musi być potwierdzona wg dokumentów podanych poniżej:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych
- 2.deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z:
- Polską Normą

- Aprobata techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt.1 i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej

W przypadku materiałów, dla których ww dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakikolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniużądanego standardu wykonania oraz określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji projektowej.

Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań w oparciu o produkty innych producentów pod warunkiem:

- spełnienia tych samych właściwości technicznych
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskania akceptacji projektanta i inspektora nadzoru)

2.2. Parametry techniczne

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego i konstrukcyjnego powinny mieć parametry techniczne odpowiednie do warunków, w których mają być zastosowane, zgodnie z dokumentacją projektową, a w szczególności powinny spełniać poniższe wymagania:

1. Napięcie - wyposażenie elektryczne powinno być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna napięcia w przypadku prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć. W pewnych przypadkach dla określonego wyposażenia może być wymagane uwzględnienie najniższych wartości napięć, które mogą wystąpić.
2. Prąd - wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnej wartości prądu ustalonego (wartość skuteczna w przypadku prądu przemiennego), która może wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie (np. w czasie działania zabezpieczeń), podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przeciążeniowego.
3. Częstotliwość - jeżeli częstotliwość ma wpływ na działanie wyposażenia elektrycznego, to częstotliwość znamionowa tego wyposażenia powinna być skorelowana z częstotliwością, która może wystąpić w obwodzie.
4. Obciążenie - wyposażenie elektryczne dobrane na podstawie charakterystyk obciążenia powinno być dostosowane do obciążenia, z uwzględnieniem współczynnika obciążenia i normalnych warunków eksploatacji.
5. Warunki wykonania instalacji elektrycznej - wyposażenie elektryczne powinno być dobrane tak, aby bezpiecznie wytrzymało narażenia i warunki środowiskowe w miejscu zainstalowania wg PN-IEC 60364-1 w miejscu zainstalowania. Jeżeli element wyposażenia nie odpowiada warunkom jego zainstalowania, może on być zastosowany pod warunkiem, że będzie zapewnione odpowiednie dodatkowe zabezpieczenie jako część kompletnej instalacji elektrycznej.
6. Zapobieganie szkodliwym skutkom - wyposażenie powinno być dobrane tak, aby nie było powodem szkód w innym wyposażeniu lub zakłóceń w zasilaniu podczas normalnej eksploatacji, w tym również podczas czynności łączeniowych. W tym kontekście do czynników, które mogą mieć szkodliwy wpływ, należą np:
 - współczynnik mocy
 - prąd rozruchowy
 - niesymetria obciążenia
7. Przewody i kable - przekroje dostosowane do przewidywanego obciążenia, długotrwałej obciążalności, sposobu ułożenia, spadków napięcia. Instalacja wykonana w układzie 3 i 5- przewodowym, z niezależnym przewodem ochronnym PE.
8. Tablice - do zabudowy aparatury zabezpieczającej i sterującej, wykonane w drugiej klasie ochronności, dostosowane do zabudowy osprzętu, wg prefabrykacji, o stopniu ochrony IP dostosowanym do warunków środowiskowych
9. Osprzęt instalacyjny- zgodnie z przeznaczeniem dostosowany do warunków zabudowy, warunków środowiskowych i obciążenia, zabezpieczony przed wpływami atmosferycznymi
10. Oprawy oświetleniowe- projektory do oświetlenia boisk sportowych, dostosowane do warunków

- zabudowy, warunków środowiskowych, z źródłem światła metalohalogenkowym, spełniające osiągnięcie wymaganego natężenia oświetlenia
11. Słupy, maszty oświetleniowe wraz z fundamentami- powinny odpowiadać warunkom w jakich będą pracowały: warunkom wytrzymałościowym, obciążenia, posadowienia, geotechnicznym, zgodnie z położeniem w danym terenie
 12. Szalowanie wykopu- powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową szalowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyłeń w betonowej konstrukcji.
 13. Zbrojenie- stal do zbrojenia z betonu: A-II 18G2-spalalna oraz A- IIIN i A- I. Zbrojenie zabezpieczone powłoką antykorozyjną
 14. Klasa betonu- powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inspektora nadzoru, lecz nie niższa niż klasa B 10- podlewka stóp betonowych oraz B 30, B 37 oraz C 20 i C25- stopa fundamentowa i fundament.
Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.
Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim marki 35. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.
Kruszywo do betonu (piasek, grys) powinno odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712.
Woda powinna być odmiany „1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250 .
Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Inspektora, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-88/B-06250 . Domieszki powinny odpowiadać PN-85/B-23010.
Fundament zabezpieczony powłoką przeciwwilgociową, antykorozyjną.
 15. Podsypki - materiałem do wykonania podsypki i obsypki linii kablowych powinien być piasek drobno lub średnioziarnisty, bez grud i kamieni oraz zanieczyszczeń mineralnych.
 16. Zasypanie wykopu - grunty, w tym grunty z dowozu, wykorzystywane do zasypania linii powinny być sprawdzone pod względem właściwości geotechnicznych oraz posiadać akceptację Inspektora Nadzoru.
Grunty rodzime i materiały nieprzydatne do zasypania wykopów oraz nadmiar gruntów z wykopów muszą być wywiezione na składowisko.
 17. Wymiana gruntu - materiał użyty do zasypania fundamentów, dla gruntu podlegającego wymianie powinien odpowiadać wymaganiom projektowym.

2.3. Źródła uzyskania materiałów

Wszystkie wbudowywane materiały w trakcie wykonywania robót muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w poszczególnych szczegółowych specyfikacjach technicznych. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót. Przynajmniej na trzy tygodnie przed użyciem każdego materiału przewidywanego do wykonania robót stałych wykonawca przedłoży szczegółową informację o źródle produkcji, zakupu lub pozyskania takich materiałów, atestach, wynikach odpowiednich badań laboratoryjnych i próbek do akceptacji zarządzającego realizacją umowy. Akceptacja zarządzającego realizacją umowy udzielona jakiejś partii materiałów z danego źródła nie będzie znaczyć, że wszystkie materiały pochodzące z tego źródła są akceptowane automatycznie. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczania atestów i/lub wykonania prób materiałów otrzymanych z zatwierdzonego źródła dla każdej dostawy, żeby udowodnić, że nadal spełniają one wymagania odpowiedniej szczegółowej specyfikacji technicznej.

W przypadku stosowania materiałów lokalnych, pochodzących z jakiegokolwiek miejscowego źródła, włączając te, które zostały wskazane przez zamawiającego, przed rozpoczęciem wykorzystywania tego źródła wykonawca ma obowiązek dostarczenia zarządzającemu realizacją umowy wszystkich wymaganych dokumentów pozwalających na jego prawidłową eksploatację. Wykonawca będzie ponosił wszystkie koszty pozyskania i dostarczenia na plac budowy materiałów lokalnych. Za ich ilość i jakość odpowiada Wykonawca. Stosowanie materiałów pochodzących z lokalnych źródeł wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

2.4. Materiały zamienne

Jeśli Wykonawca zamierza użyć w jakimś szczególnym przypadku materiały zamienne lub jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość zamiennego, wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze, co najmniej jeden tydzień przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań, materiału lub urządzenia, prowadzonych przez Inwestora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody i akceptacji zarządzającego realizacją umowy i Inwestora.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem oraz zabezpieczone przed uszkodzeniem. Musi utrzymywać ich jakość i właściwości w takim stanie jaki jest wymagany w chwili wbudowania lub montażu, podczas postępu robót. Muszą one w każdej chwili być dostępne dla przeprowadzenia inspekcji przez zarządzającego realizacją umowy, przez przedstawiciela Inwestora, aż do chwili kiedy zostaną użyte. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z zarządzającym realizacją umowy, Inwestorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury stalowe, kable, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo. Zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm i rur w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +20°C.

3.0. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Do wykonania robót związanych z wykonaniem zadania należy używać sprzętu sprawnego i zaakceptowanego przez Zamawiającego

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy oraz powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w szczegółowych specyfikacjach technicznych lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Tam gdzie jest to wymagane przepisami, Wykonawca dostarczy zarządzającemu realizacją umowy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania.

Jeżeli projekt wykonawczy lub szczegółowe specyfikacje techniczne przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych pracach, wykonawca przedstawi wybrany sprzęt do akceptacji przez zarządzającego realizacją umowy. Nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny i urządzenia można uruchomić

dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

4.0. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem. Materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę. Kable należy przewozić na bębnoch.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST, wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie. Przy ruchu na drogach kołowych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Zwiększone odległości transportu, ponad wartości zatwierdzone, nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczącej dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora nadzoru.

5.0. WYKONANIE ROBÓT ELEKTRYCZNYCH i BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNYCH

Kod Ogólny wg CPV 45310000 - 3 „Roboty w zakresie instalacji elektrycznych”

KOD Ogólny wg CPV 45100000 - 8 „Roboty Budowlane - Przygotowanie Terenu”

KOD Ogólny wg CPV 45200000 - 9 „Roboty Budowlane – Konstrukcyjne”

5.1.1. Ogólne wymagania

Montaż instalacji powinien być wykonany przez odpowiednio wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów i urządzeń zaleconych przez dokumentację projektową i specyfikację techniczną. Parametry techniczne wyposażenia określone dla wyposażenia elektrycznego nie powinny się pogorszyć podczas montażu.

Żył przewodów powinny być oznaczone zgodnie z normą IEC 446:1989. Połączenia między żyłami przewodów oraz między żyłami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk.

Elementy wyposażenia elektrycznego mogące spowodować wzrost temperatury lub powstania łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. Jeżeli temperatura jakichkolwiek odsłoniętych części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy ich dotyk.

Wszystkie elementy instalacji elektrycznej należy prawidłowo oznakować. Listwy montażowe połączeń elektrycznych i końcówki przewodów dla wszystkich połączeń elektrycznych należy oznakować w sposób trwały. Informacje na wszystkich tablicach bezpiecznikowych muszą być zgodne z danymi zawartymi w rysunkach wykonawczych oraz powykonawczych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznych, wymaganiami projektu organizacji robót oraz poleceniami zarządzającego realizacją umowy (ZRU) oraz inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenia na budowie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Zarządzającego realizacją umowy. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, jeśli wymagać tego będzie zarządzający realizacją umowy, zostaną poprawione przez wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez zarządzającego realizacją umowy 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 szczegółowych specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji zarządzający realizacją umowy uwzględnia wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

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

Wszystkie roboty budowlano- montażowe należy wykonywać zgodnie z projektem budowlanym „Instalacja elektryczna wewnętrzna” oraz „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych”.

5.1.2. Wykopy pod kabel oraz fundament masztu i słupa

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.

Wykonawca dokona wytyczenia robót i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inspektorowi nadzoru. Podstawę wytyczenia stanowi Dokumentacja Projektowa.

Teren pod budowę linii kablowych i fundamentu słupa, w pasie robót ziemnych, w miejscach wykopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej lub przez Inspektora Nadzoru powinien być oczyszczony z humusu. Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy rekultywacji terenu, przywracania do stanu pierwotnego. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami ST lub wskazaniem Inspektora Nadzoru. Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, potrzeb jego wykorzystania na budowie) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej lub wskazana przez Inspektora Nadzoru, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu. Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmacach. Miejsca składowania humusu powinno być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym. Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek, albo przewozić transportem samochodowym. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy wykonać ręcznie, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Pod linie kablowe wykonywane są wykopy wąskoprzestrzenne ręcznie oraz częściowo z użyciem sprzętu mechanicznego. Pod fundamenty słupów wykonywane są wykopy wąskoprzestrzenne oraz wykopy otwarte. Grunt pod fundament słupa, jeżeli wymaga tego charakter danego terenu, zgodnie z zaleceniami dokumentacji geotechnicznej i konstrukcyjnej, podlega częściowej wymianie. Docelowy teren, z gruntami nienośnymi należy zagęścić pospółką lub drobnym piaskiem, o stopniu zagęszczenia $I_D > 0,95$. Dokładne parametry warstw, ich nośność należy sprawdzić podczas wykonywania posadowienia fundamentów. Metody wykonania robót wykopu mechanicznie i ręcznie, dostosowane do głębokości wykopu, warunków terenowych oraz posiadanej sprzętu mechanicznego (zgodnie z PN-86/B-02480).

Za wybór metody wykonania wykopu (o ścianach pionowych, na rozkop), zgodnie z właściwymi przepisami odpowiedzialny jest wykonawca. Obudowa i zabezpieczenie wykopów przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Dla wykopów otwartych należy wykonać umocnienie konstrukcją rozporową ścian wykopów. Typ konstrukcji dostosować do głębokości, rodzaju gruntu, czasu utrzymania wykopu, obciążeń transportem, składowania materiałów i innych obciążeń w sąsiedztwie wykopów. Przy wykopach płytszych, do 1,0 m i gruncie spoistym wykonać ściany pochylne z uwzględnieniem klina naturalnego odłamu gruntu. Przed każdorazowym rozpoczęciem robót w wykopie sprawdzić stan skarpu i umocnień.

Należy zachować bezpieczną odległość wykopów od innych budowli. Prace przy zbliżeniu oraz przy

skrzyżowaniu z innymi sieciami i urządzeniami prowadzić ręcznie pod nadzorem osób odpowiadających za dany rodzaj sieci, ściśle stosować się do uzgodnień branżowych. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniem Inwestora. 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.

Zasypanie fundamentu lub kabla 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 częściowo rozplantować w pobliżu oraz odwieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

5.1.3. Układanie kabli w ziemi

Projektowane kable należy układać w ziemi na głębokości 0,7 m (1,0 m pod drogami, wjazdami i na skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi) w warstwie piasku 2x0,1 m. Po zasypaniu piaskiem, ułożyć warstwę rodzimego gruntu o grubości 0,15 m, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim, o grubości 0,5 mm i szerokości nie mniej niż 0,2 m. Przy skrzyżowaniu trasy projektowanych kabli z drogami, wjazdami, kable należy układać w rurach Arota typu DVK. Przy skrzyżowaniu z uzbrojeniem terenu w rurach Arota typu DVK i DVR. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamulaniem. Kable na całej długości zaopatrzyć w trwałe oznaczniki z podaniem symbolu linii, daty ułożenia i użytkownika. Oznaczniki umieszczać co 10 m oraz na początku i na końcu przepustów. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0 °C.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu wykonywać ręcznie pod nadzorem użytkownika uzbrojenia. Przed zasypaniem kabli należy zgłosić je do przedsiębiorstwa geodezyjnego celem dokonania inwentaryzacji powykonawczej. Do końcowego odbioru dostarczyć plany powykonawcze oraz komplet protokołów pomiaru kabli.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla indukcyjnym o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 Momów/m.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.

Tablica 2. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10

3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	50 *)	50
5	Rurociągi z cieczeniami palnymi	50 *)	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M-34501	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

*) Należy zastosować przepust kablowy.

5.2. Instalacje elektryczne zewnętrzne, oświetlenie terenu

- Kod wg CPV 45111200- 0** „Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne”
- + **Kod wg CPV 45314300- 0** „Kładzenie kabli”
- + **Kod wg CPV 45314300- 1** „Instalowanie linii energetycznych”
- + **Kod wg CPV 45315600- 4** „Instalacje niskiego napięcia”
- + **Kod wg CPV 45312311- 0** „Instalowanie oświetlenia”
- + **Kod wg CPV 45316000- 5** „Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych”
- + **Kod wg CPV 45316100- 6** „Instalowanie zewnętrznego sprzętu oświetleniowego”

5.2.1. Zasilanie obiektu- docelowa przebudowa i rozbudowa, wg odrębnego opracowania

W związku z planowaną inwestycją, oświetleniem terenu dla potrzeb wytypowanego obszaru przynależnego do osiedla mieszkaniowego, boiska sportowego i fragmentu chodnika, istniejące urządzenia energetyczne i układy zasilające, stanowiące składnik majątku ENION, podlegają częściowej docelowej przebudowie i rozbudowie wg warunków przyłączenia określonych przez Rejon Dystrybucji Cieszyn.

Zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez ENION S.A. Oddział w Bielsku- Białej- Beskidzka Energetyka, Rejon Dystrybucji Cieszyn, dla zasilania projektowanej inwestycji, oświetlenia terenu, wykorzystana jest istniejąca stacja transformatorowa „Markłowice Zespół Hotelowy” nr 22291 oraz istniejąca sieć rozdzielcza niskiego napięcia.

Miejscem przyłączenia jest obwód niskiego napięcia nN 6, linia kablowa zasilana z przedmiotowej stacji transformatorowej i wprowadzona do istniejącego złącza kablowego ZK, zabudowanego na budynku nr 159.

Dla potrzeb przyłączenia obiektu do sieci, dla potrzeb zasilania przedmiotowego oświetlenia terenu, wykonane zostanie zewnętrzne przyłącze energetyczne, nowy odcinek linii kablowej niskiego napięcia. Obwód stanowi docelowe powiązanie z istniejącym obwodem, linią kablową, poprzez istniejące złącze kablowe ZK oraz z obwodem obecnie projektowanym- wewnętrzną linią zasilającą główną przeznaczoną dla potrzeb zasilania przedmiotowego obiektu poza układem pomiarowym, poprzez złącze kablowo-pomiarowe ZK+ZP.

Zaciski prądowe w złączu ZK+ZP, część ZK, na wyjściu przewodów od zabezpieczeń głównych w kierunku instalacji odbiorcy- podmiotu przyłączanego, stanowią miejsce dostarczenia energii elektrycznej. Zaciski prądowe w złączu pomiarowym ZP, na wyjściu przewodów od licznika, w kierunku instalacji odbiorcy- podmiotu przyłączanego, stanowią miejsce rozgraniczenia własności urządzeń energetycznych, granicę eksploatacji Rejonu Dystrybucji.

Przyłączenie obiektu do sieci, do miejsca rozgraniczenia własności urządzeń energetycznych, nastąpi po zrealizowaniu robót określonych w warunkach przyłączenia i złożeniu w Rejonie Dystrybucji Cieszyn wniosku o przyłączenie i zawarciu umowy sprzedaży energii.

W celu podpisania umowy inwestor dostarczy projekt zagospodarowania działki, aktualną mapę geodezyjną dla trasy projektowanych urządzeń i przyłącza, wypis z rejestru gruntów i wyrys z mapy ewidencyjnej gruntów, oświadczenia i zgody właścicieli parcel i urządzeń nad i podziemnych na budowę projektowanej inwestycji.

Zakres robót określony w warunkach przyłączenia, do miejsca rozgraniczenia własności urządzeń energetycznych zostanie zrealizowany przez Beskidzką Energetykę.

Opracowania projektowe przyłącza energetycznego, linii kablowej niskiego napięcia zasilającej projektowaną inwestycję wraz z złączem kablowo- pomiarowym ZK+ZP- z układem pomiarowo rozliczeniowym włącznie będzie przedmiotem odrębnego projektu. Projekt budowlano- wykonawczy, z pozwoleniem na budowę należy uzgodnić, przed rozpoczęciem robót w Rejonie Dystrybucji Cieszyn.

W zakresie przyłączanych urządzeń, od miejsca rozgraniczenia własności, do miejsca planowanej inwestycji, do miejsca zabudowy projektowanej rozdzielniczy ROB oraz projektowanego oświetlenia, należy wykonać nową instalację odbiorczą, realizowaną własnym staraniem i na koszt inwestora, odbiorcy.

5.2.2. Zasilanie obiektu- stan projektowany, wg obecnego opracowania

Instalacja zewnętrzna projektowana na obecnym etapie stanowi częściowo powiązanie z instalacją zewnętrzną przebudowaną i rozbudowaną, która wykonana zostanie wg kolejnych etapów, odrębnych opracowań projektowych.

Dla potrzeb projektowanego oświetlenia, zabudowanego na wydzielonym terenie osiedla mieszkaniowego Marklowice, objętego zakresem obecnego opracowania, projektowana jest nowa instalacja elektryczna. Projektowane są nowe urządzenia energetyczne oraz ciągi zasilające umożliwiające planowaną rozbudowę, wg wytycznych przedstawiciela inwestora oraz użytkownika obiektu.

5.2.2-1. Projektowana rozdzielnica ROB, dla potrzeb oświetlenia boiska i chodnika

Projektowana rozdzielnica ROB zlokalizowana jest w pobliżu docelowego złącza kablowo- pomiarowego ZK+ZP, obok ogrodzenia planowanego boiska sportowego, z dostępem od strony wewnętrznej boiska, zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu. Przeznaczona ona jest dla potrzeb planowanej inwestycji, dla potrzeb oświetlenia płyty boiska sportowego oraz fragmentu chodnika- ścieżki pieszej przed boiskiem. Zabudowane w niej są aparaty rozdzielcze, zabezpieczające i układy sterujące przynależne do projektowanych linii kablowych zasilających oświetlenie terenu oraz do gniazd wtyczkowych serwisowych.

Na rozdzielnicę ROB wprowadzona jest projektowana wewnętrzna linia zasilająca główna, linia kablowa niskiego napięcia poza układem pomiarowym, wyprowadzona z docelowego złącza kablowo- pomiarowego ZK+ZP, z skrzynki licznikowej oraz z listwy zaciskowej.

Z rozdzielniczy ROB wyprowadzone są projektowane linie kablowe niskiego napięcia, obwody zasilające wprowadzone do wnętrza poszczególnych projektowanych masztów i słupów oświetleniowych, zgodnie z podziałem funkcjonalnym.

Rozdzielnica ROB wykonana jest jako wolnostojąca, w trzech niezależnych obudowach naściennych, izolacyjnych termoutwardzalnych, o stopniu ochrony IP 44, typu ST, przystosowanych do projektowanego układu, do zabudowy osprzętu, wg prefabrykacji, produkcji Incobex lub równoważnych. Obudowy przystosowane są do zabudowy osprzętu instalacyjnego na: konstrukcji, na płycie izolacyjnej montażowej oraz na szynie montażowej TS35. Rozdzielnica wyposażona jest w rozłącznik izolacyjny, ograniczniki przepięć, lampki sygnalizacyjne, rozłączniki bezpiecznikowe, wyłączniki nadprądowe, wyłączniki różnicowoprądowe, styczniki, zegar sterujący, przyciski sterujące oraz gniazda wtyczkowe tablicowe serwisowe i listwy zaciskowe. Osprzęt tablicowy produkcji Incobex, Moeller, Hager, Dehn, Ensto, Polam Nakło lub równoważny. Drzwi obudów pełne wyposażone w zamek z wkładką typu „Master Key” oraz tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą. Posadowienie obudów na typowym fundamencie termoutwardzalnym.

W skład rozdzielniczy ROB wchodzi następujące części:

1. ROB- 1- część główna z aparatami rozdzielczymi, zasilająco- sterującymi. Projektowana jest obudowa pojedyncza, z daszkiem skośnym typu SST 80x57, 800x570x250 mm, do zabudowy:
 - rozłącznika izolacyjnego 4- biegunowego typu IS
 - zespolonego ogranicznika przepięć klasy B+C typu DEHNventil TNS

- lampek sygnalizacyjnych 1- bieg. typu Z- EL/G230
 - rozłączników bezpiecznikowych 3- bieg. Z- SLS/NEOZ z wtykami bezpiecznikowymi Z- SLS/E i wkładkami bezpiecznikowymi D01
 - wyłączników nadprądowych 1 i 3- bieg. typu CLS6
 - wyłączników różnicowoprądowych 4- bieg. typu PFIM
 - wyłączników różnicowoprądowych 2 i 4- bieg. typu CFi6
 - przycisków sterujących 1Z typu SVN311
 - przycisków sterujących 1R typu SVN321
 - lampek sygnalizacyjnych 1- bieg. typu SVN121
 - zegara sterującego astronomicznego 1Z typu SA- TD/1W
 - bloków rozdzielczych 1- bieg. typu KJ 02D
 - listew przyłączeniowych neutralnych KM 07N
 - listew przyłączeniowych ochronnych KM 07E
2. ROB- 2- część z układami głównymi do sterowania oświetleniem, stycznikami i listwami zaciskowymi- zaciskami uniwersalnymi. Projektowana jest obudowa pojedyncza typu ST 40x44, 400x440x250 mm, do zabudowy:
- styczników mocy do instalacji oświetleniowych 3- bieg. , 3z typu DILL20
 - styków pomocniczych stycznika, 2z typu DILA32
 - zacisków uniwersalnych pojedynczych 1- torowych typu KE 61.2 i KE 61.3
 - zacisków uniwersalnych pojedynczych 3- torowych typu KE 611. 03
3. ROB- 3- część z gniazdami wtyczkowymi serwisowymi 230/400 V. Projektowana jest obudowa pojedyncza typu ST 40x44, 400x440x250 mm, z szyną PE", do zabudowy:
- gniazda wtyczkowego tablicowego 3- faz. 230/400 V, 3P+N+Z
 - gniazda wtyczkowego tablicowego 1- faz. 230 V, 2P+Z
4. FT- 80- fundament do posadowienia obudów ściennych. Projektowany jest fundament termoutwardzalny typu FT- 80, 800x850x250 mm

Wykop pod rozdzielnicę ROB należy wykonać na głębokość 0,65- 0,7 m oraz na szerokość większą o 0,1- 0,15 m od wymiarów poprzecznych złącza. Dno wykopu pod fundament należy wyrównać i utwardzić warstwą suchego betonu lub żwiru. Po ustawieniu i wypoziomowaniu obudowy należy zasypać podstawę fundamentu warstwą suchego betonu oraz obsypać boki i tył rozdzielnicy rodzimym gruntem. Po ułożeniu i podłączeniu kabli obsypać przednią część fundamentu. Po zasypaniu zewnętrznej części fundamentu należy zasypać wewnątrz fundamentu rodzimym gruntem oraz piaskiem, nie przekraczając poziom zasypania zewnętrznego.

Na szynę PE w rozdzielnicy ROB należy wprowadzić przewód uziemiający, taśmę Fe- Zn 30x4 mm, połączoną z projektowanym uziomem dla potrzeb słupów oświetleniowych.

Lokalizacja rozdzielnicy wg rys nr 06, schemat połączeń wg rys. nr 01, 02, 03, konstrukcja wg rys. nr 04.

Zakres prac obejmuje:

- wykopanie i zasypanie wykopu pod fundament termoutwardzalny, ubicie i zagęszczenie terenu wokół wykopu,- część podlegająca posadowieniu w ziemi, poziom zakopania - 800x580x250 mm, wykop 1100x700x550 mm.
- Dno wykopu pod fundament należy wyrównać i utwardzić warstwą suchego betonu lub żwiru.
- Po ustawieniu i wypoziomowaniu obudowy należy zasypać podstawę fundamentu warstwą suchego betonu oraz obsypać boki i tył złącza rodzimym gruntem. Po ułożeniu i podłączeniu kabli obsypać przednią część fundamentu. Po zasypaniu zewnętrznej części fundamentu należy zasypać wewnątrz fundamentu rodzimym gruntem oraz piaskiem, nie przekraczając poziom zasypania zewnętrznego
- prefabrykację warsztatową rozdzielnicy, zabudowę osprzętu tablicowego z wstępnym oprzewodowaniem
- niezbędne, częściowe rozebranie i posadowienie fundamentu rozdzielnicy oraz jego elementów w wykopie
- niezbędne, częściowe rozebranie i posadowienie obudów rozdzielnicy oraz jej elementów na fundamencie, oraz wzajemne połączenie, skręcenie obudów ściennych wchodzących w skład rozdzielnicy
- oprzewodowanie rozdzielnicy, podłączenia przewodów oraz ich oznaczenie
- opisanie i oznaczenie obwodów oraz obudów rozdzielnicy
- sprawdzenie poprawności połączeń oraz sprawdzenie funkcjonalne osprzętu
- badania i pomiary sprawdzające wykonanej instalacji i urządzeń rozdzielczych
- sporządzenie protokołu z pomiarów
- zasypanie końcowe wykopów i zagęszczenie gruntu
- rozplanowanie nadmiaru gruntu z wykopu oraz jego częściowe wywiezienie

- naprawa miejsc zamontowania, uporządkowanie terenu z przywróceniem do stanu pierwotnego
- wykonie odbioru technicznego wykonanych robót

Zastosowane materiały:

Osprzęt tablicowy produkcji Incobex, Moeller, Hager, Dehn, Ensto, Polam Nakło lub równoważny.

- Obudowa naścienna pojedyncza, izolacyjna termoutwardzalna, o stopniu ochrony IP 44 typu ST 40x44, 440x440x250 mm, z szyną „PE”, do zabudowy osprzętu, drzwi pełne wyposażone w zamek z wkładką typu „Master Key” oraz tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą
- Obudowa naścienna pojedyncza, izolacyjna termoutwardzalna, o stopniu ochrony IP 44 typu ST 40x44, 440x440x250 mm, do zabudowy osprzętu, drzwi pełne wyposażone w zamek z wkładką typu „Master Key” oraz tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą
- Obudowa naścienna pojedyncza, izolacyjna termoutwardzalna, z daszkiem skośnym, o stopniu ochrony IP 44 typu SST 80x57, 800x570x250 mm, do zabudowy osprzętu, drzwi pełne wyposażone w zamek z wkładką typu „Master Key” oraz tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą
- Fundament termoutwardzalny typu FT- 80, 800x850x250 mm
- Listwa przyłączeniowa neutralna, z wspornikiem izolacyjnym niebieskim, 7 zacisków 3x16+4x10 mm², długość 49 mm typu KM 07N
- Listwa przyłączeniowa ochronna, z wspornikiem izolacyjnym żółto- zielonym, 7 zacisków 3x16+4x10 mm², długość 49 mm typu KM 07E
- Blok rozdzielczy 1- bieg. 125 A, zasilanie: 1x35+1x16 mm², odejścia: 6x16 mm² typu KJ 02D
- Zacisk uniwersalny 1- torowy, zespolony 3- bieg. , szary typu KE 61.03; 2,5- 50 mm²
- Zacisk uniwersalny 1- torowy niebieski typu KE 61.2; 2,5- 50 mm²
- Zacisk uniwersalny 1- torowy żółto- zielony typu KE 61.3; 2,5- 50 mm²
- Zacisk uniwersalny rozgałęźny żółto- zielony typu KE 66.3; 2,5- 50 mm²
- Zespolony ogranicznik przepięć 4- bieg. typu DEHNventil TNS klasy B+C
- Rozłącznik izolacyjny 4- bieg. typu IS- 80/4, 80 A
- Lampka sygnalizacyjna zielona, 250V typu Z- EL/G230
- Lampka sygnalizacyjna zielona, 250V typu SVN121
- Przycisk sterujący- załącz, 1z, 250V, 16A typu SVN311
- Przycisk sterujący- wyłącz, 1r, 250V, 16A typu SVN321
- Wyłącznik nadprądowych 1- bieg. , charakterystyka C, 2 A, 6 kA typu CLS6- C2
- Wyłącznik nadprądowych 1- bieg. , charakterystyka B, 6 A, 6 kA typu CLS6- B6
- Wyłącznik nadprądowych 1- bieg. , charakterystyka B, 16 A, 6 kA typu CLS6- B16
- Wyłącznik nadprądowych 3- bieg. , charakterystyka B, 16 A, 6 kA typu CLS6- B16/3
- Rozłącznik bezpiecznikowy 3- bieg.- podstawa (Tytan), 63 A typu Z- SLS/NEOZ/3
- Wtyk bezpiecznikowy- pojedynczy z wkładką bezpiecznikową D01 6 A i wstawką kalibracyjną typu Z- SLS/E- 6 A
- Wtyk bezpiecznikowy- pojedynczy z wkładką bezpiecznikową D01 16 A i wstawką kalibracyjną typu Z- SLS/E- 16 A
- Wyłącznik różnicowoprądowy 2- biegunowy, charakterystyka typ A, In=25 A, IΔN=30 mA typu CFi6-25/2/003-A
- Wyłącznik różnicowoprądowy 4- biegunowy, charakterystyka typ A, In=25 A, IΔN=30 mA typu CFi6-25/4/003-A
- Wyłącznik różnicowoprądowy 4- biegunowy, charakterystyka typ G/A, In=40 A, IΔN=30 mA typu PFIM-40/4/003-G/A
- Stycznik mocy do instalacji oświetleniowych, 3- bieg. 3z, 20 A, napięcie pracy- cewka 230 V typu DILL 20
- Styk pomocniczy stycznika, zabudowa czołowa, 2- biegunowy, 2z, 16A typu DILA32-XHI20
- Zegar sterujący astronomiczny, dobowy, 1Z, 16 A, 250 V typu SA- TD/1W
- Gniazdo wtyczkowe tablicowe, izolacyjne, 1- faz. 230 V, 2P+Z, 16 A, IP 44
- Gniazdo wtyczkowe tablicowe, izolacyjne, 3- faz. 230/400 V, 3P+N+Z, 16 A, IP 44

5.2.2- 2. Projektowana linia kablowa niskiego napięcia, wewnętrzna linia zasilająca główna

Projektowana instalacja przeznaczona jest dla potrzeb zasilania głównego projektowanej obecnie inwestycji, zasilania rozdzielniczy ROB poza układem pomiarowym. Linia kablowa niskiego napięcia, wewnętrzna linia zasilająca główna ułożona jest pomiędzy docelowym złączem kablowo- pomiarowym

ZK+ZP i projektowaną rozdzielnicą ROB.

Obwód wyprowadzony jest z skrzynki licznikowej oraz z listwy zaciskowej zabudowanej w złączu, część ZP i wprowadzony jest na listwy zaciskowe i zaciski rozłącznika izolacyjnego zabudowanego w rozdzielnicy ROB.

Instalacja projektowana jest kablem miedzianymi typu YKYżo 5x16 mm², ułożonym zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu:

- na tynku, na konstrukcji obudowy złącza i rozdzielnicy- wyprowadzenia i wprowadzenia obwodu
- w rowie kablowym- ciągi główne, teren zielony

- w rowie kablowym, w rurze ochronnej typu DVR ϕ 75 mm- w miejscu skrzyżowania z ogrodzeniem

Połączenia wewnętrzne, tablicowe, pomiędzy osprzętem projektowanym oraz docelowym zabudowanym odpowiednio w złączu ZK+ZP oraz w rozdzielnicy ROB należy wykonać przewodami miedzianymi typu 4xLgY + 1xLgYżo o przekroju odpowiednio 16 i 35 mm², ułożonymi na opaskach, na konstrukcji obudowy.

Dodatkowo, dla potrzeb projektowanej inwestycji, w złączu ZK+ZP należy wykonać rozdzielnia przewodu ochronno- neutralnego PEN na niezależny przewód neutralny N oraz przewód ochronny PE.

Na szynę PE w złączu i rozdzielnicy należy wprowadzić przewód uziemiający, taśmę Fe- Zn 30x4 mm, połączoną z projektowanym uziomem funkcjonalnym przeznaczonym dla potrzeb oświetlenia terenu.

Przewód PE w/z, przewód uziemiający ograniczników przepięć należy włączyć na szynę uziemiającą, szynę PE w docelowym złączu i projektowanej rozdzielnicy, połączoną przewodem uziemiającym z projektowanym uziomem zewnętrznym, funkcjonalnym obiektu oraz dodatkowo z sondami uziemiającymi, konstrukcją masztu i słupa, zaciskiem uziemiającymi i PE urządzeń.

Oznaczenia i trasa linii kablowej wg rys nr 06, schemat połączeń wg rys. nr 01, 02.

5.2.2.- 3. Projektowane linie kablowe niskiego napięcia, zasilanie masztów i słupów oświetleniowych dla potrzeb oświetlenia terenu- boiska i chodnika

Projektowana instalacja przeznaczona jest dla potrzeb zasilania projektowanych masztów i słupów oświetleniowych, zabudowanych na wydzielonym terenie osiedla mieszkaniowego Marklowice, odpowiednio obok planowanego boiska sportowego oraz wzdłuż fragmentu chodnika przed boiskiem.

Na obecnym etapie projektowane są trzy niezależne linie kablowe niskiego napięcia, obwody odpowiednio nr 1, 2 i 3, wyprowadzone od zacisków uniwersalnych KE, zabudowanych w projektowanej rozdzielnicy ROB i wprowadzone na izolacyjne złącza kablowe, zbudowane w wnękach masztów i słupów oświetleniowych, odpowiednio nr 1- 9.

Obwód nr 1 wprowadzony jest na maszty oświetleniowe, odpowiednio od nr 1 do nr 3. Obwód nr 2 wprowadzony jest na maszty oświetleniowe, odpowiednio od nr 4 do nr 6. Przeznaczone one są dla potrzeb zasilania oświetlenia boiska sportowego.

Obwód nr 3 wprowadzony jest na słupy oświetleniowe, odpowiednio od nr 7 do nr 9. Przeznaczony on jest dla potrzeb zasilania oświetlenia fragmentu chodnika- ścieżki pieszej zlokalizowanej bezpośrednio przed boiskiem.

Połączenia i rozgałęzienia poszczególnych obwodów, w masztach i słupach oświetleniowych należy wykonać za pomocą izolacyjnych rozgałęźnych złącz kablowych: fazowych, zerowych oraz bezpiecznikowych typu IZK, instalowanych w wnękach masztów oświetleniowych.

Instalacja prowadzona jest na wydzielonym terenie planowanej budowy strefy rekreacji i wypoczynku przynależnym do osiedla mieszkaniowego Marklowice, wzdłuż oraz obok projektowanej obecnie infrastruktury zewnętrznej.

Obwody zasilające wykonane są niezależnymi kablami typu YKYżo 5x10 mm², ułożonymi zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu:

- na tynku- na konstrukcji obudowy rozdzielnicy
- na tynku- w fundamencie oraz w wnęce masztu i słupa oświetleniowego
- w rowie kablowym- ciągi główne, teren zielony
- w rowie kablowym, w rurze ochronnej typu DVK ϕ 75 mm- na skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi oraz z ogrodzeniem

Dodatkowo, wzdłuż projektowanych linii kablowych, ułożony jest projektowany uziom funkcjonalny zewnętrzny, przeznaczony dla potrzeb projektowanego oświetlenia, uziemienia konstrukcji masztów i słupów i opraw oświetleniowych. Instalacja ułożona jest pomiędzy szynami uziemiającymi i szynami PE, zabudowanymi w docelowym złączu, w projektowanej rozdzielnicy oraz pomiędzy masztami, słupami i oprawami oświetleniowymi. Instalacja zewnętrzna główna projektowana jest taśmą stalową ocynkowaną

typu Fe- Zn 30x4 mm, ułożoną:

- na tynku- na konstrukcji obudowy złącza i rozdzielnicy
- na tynku- w fundamencie oraz w wnące masztu i słupa oświetleniowego
- w wspólnym wykopie kablowym- wzdłuż projektowanej trasy linii kablowych zasilających maszty i słupy oświetleniowe

Na początku linii oraz na końcowych odcinkach linii projektowane są sondy uziemiające, stanowiące połączenie z projektowanym uziomem, systemem uziemiającym dla potrzeb urządzeń energetycznych. Sondy pograżone są pionowo w grunt.

Instalacja uziemiająca wewnętrzna, dla potrzeb złącza, rozdzielnicy, masztów i słupów ułożona jest na konstrukcji obudów oraz w wnące masztu i słupa. Instalacja projektowana jest przewodem miedzianym typu LgYžo 16/35 mm², stanowiącym połączenie z szynami uziemiającymi, szynami PE, z uziomem zewnętrznym, z konstrukcją masztu i słupa, zaciskiem uziemiającymi i PE.

Połączenia uziomu między sobą należy wykonać przez spawanie. Połączenie uziomu z sondami uziemiającymi oraz z przewodem uziemiającym należy wykonać przez spawanie oraz za pomocą złącz skręcanych. Wszystkie miejsca wyjścia płaskownika z ziemi należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie powłoki silikonowo- kauczukowej lub powłoki bitumicznej, poprzez malowanie lakierem asfaltowym.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, wg szczegółowych wytycznych oraz za zgodą inwestora, użytkownika obiektu, właścicieli i użytkowników terenu, właścicieli urządzeń podziemnych.

W trakcie prowadzenia prac należy zachować szczególną ostrożność na istniejące instalacje.

Oznaczenia i trasa linii kablowych wg rys nr 06, Schemat połączeń wg rys. nr 02, 05.

5.2.2- 4. Układanie kabli w ziemi

Projektowane linie kablowe niskiego napięcia- obwody zasilające przeznaczone dla potrzeb zasilania oświetlenia boiska oraz chodnika należy układać zgodnie z załączonym planem:

- w terenie zielonym, pod chodnikami- w rowie kablowym o głębokości 80 cm i szerokości 40 cm, na głębokości 70 cm od powierzchni terenu- pojedyncze rozprowadzenie obwodów
- w terenie zielonym, pod chodnikami- w rowie kablowym o głębokości 80 cm i szerokości 60 cm, na głębokości 70 cm od powierzchni terenu- wspólne układanie obwodów
- na skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi, ogrodzeniem- w rowie kablowym o głębokości 110 cm i szerokości 60 cm, na głębokości 100 cm od powierzchni terenu

W miejscach zbliżeń oraz w miejscach skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi i ogrodzeniem kabel należy dodatkowo zabezpieczyć rurą ochronną typu DVK ϕ 75 oraz częściowo DVR ϕ 75 „AROT”.

Kabel w ziemi należy układać faliście, z zapasem 3%, na 10 cm warstwie piasku. Przed wejściem i wyjściem z masztu i słupa oświetleniowego oraz z złącza i rozdzielnicy należy pozostawić zapas kabla ~1,5 m. Na trasie linii kablowej, co 10 m, należy założyć na kabel opaski oznaczeniowe, z wybitymi cechami kabla uzgodnionymi z właścicielem sieci- typ i przekrój kabla, napięcie zasilania, data ułożenia, symbol linii, przeznaczenie, znak użytkownika. Po ułożeniu kabla przysypać go 10 cm warstwą piasku i do 30 cm ziemią, po czym ułożyć folię kablową PCV, w kolorze niebieskim o szerokości 30 cm, a następnie wykop całkowicie zasypać, ubijając ziemię warstwami. Po zasypaniu rowu zregenerować teren, przywrócić go do stanu pierwotnego. W obrębie zbliżeń do urządzeń podziemnych oraz skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi prace ziemne prowadzić ręcznie i w czasie prowadzenia robót należy zapewnić nadzór przedstawicieli firm będących właścicielami urządzeń. Należy ściśle stosować się do szczegółowych wytycznych, określonych w uzgodnieniach branżowych oraz jednostek, służb wewnętrznych inwestora. Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy powiadomić, z wyprzedzeniem właścicieli terenu oraz właścicieli urządzeń podziemnych i uzyskać pozwolenie na wejście w teren, w celu uzyskania szczegółowych warunków prowadzenia robót. Przed zasypaniem wykopu należy dokonać odbioru robót zanikowych i dokonać odbioru technicznego.

Trasa projektowanych linii kablowych niskiego napięcia wg rys. nr 06, schemat ideowy wg rys. nr 01, 02, 05.

Zakres wspólnych prac dla linii kablowych obejmuje:

- uzgodnienie zakresu i kolejności wykonywanych robót
- powiadomienie inwestora, użytkownika obiektu o planowanym zakresie, terminie rozpoczęcia i zakończenia robót
- uzyskanie dopuszczenia do robót, powiadomienie właścicieli terenu, osoby prywatne i instytucje branżowe w celu uzyskania pozwolenia na wejście w teren, uzyskania szczegółowych wytycznych

- prowadzenia robót
- wytyczenie trasy projektowanych linii kablowych zabezpieczenie inwestycji przed dostępem osób niepowołanych, postronnych
 - wykonanie wykopów kontrolnych, w miejscach skrzyżowania z urządzeniami podziemnymi, zapewnienie nadzoru przedstawicieli instytucji branżowych, właścicieli urządzeń nad i podziemnych
 - wykonanie wykopu liniowego, rowu kablowego pod linie kablowe n. n. , po wytyczonej trasie
 - zabezpieczenie wykopu, wykonanie, umocnień
 - zabezpieczenie wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zapewnienie odpływu wody poza teren przylegający do wykopu
 - ułożenie rur ochronnych DVK i DVR ϕ 75 mm w wykopie- przepusty, zabezpieczenie skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą techniczną, na zbliżeniach i na skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi oraz ogrodzeniem
 - ułożenie linii kablowych n.n. , kabli wielożyłowych, 5- cio żyłowych typu YKYżo, o przekroju odpowiednio 10 i 16 mm² na tynku, na konstrukcji obudowy złącza i rozdzielnicy
 - ułożenie linii kablowych n.n. , kabli wielożyłowych, 5- cio żyłowych typu YKYżo, o przekroju odpowiednio 10 i 16 mm² w wykonanym wykopie
 - wciąganie kabli wielożyłowych, 5- cio żyłowych typu YKYżo, o przekroju odpowiednio 10 i 16 mm² do rur ochronnych- przepustów ułożonych w wykonanym wykopie
 - wciąganie kabli wielożyłowych, 5- cio żyłowych typu YKYżo, o przekroju odpowiednio 10 mm² do przepustów fundamentu oraz do wnętrza maszty i słupa oświetleniowego
 - zabudowa rozgałęźnych złącz kablowych IZK w wnękach masztów i słupów oświetleniowych, połączenia i rozgałęzienie linii kablowych wprowadzonych i wyprowadzonych z maszty i słupa
 - nasypianie warstwy piasku i ułożenie oznaczeniowej folii kablowej, w kolorze niebieskim
 - uszczelnienie przepustów kablowych
 - połączenia wewnętrzne, tablicowe przewodami typu LgY i LgYżo o przekroju 2,5/4/16/35 mm², na konstrukcji obudowy złącza i rozdzielnicy
 - podłączenie przewodów do listew zaciskowych i zacisków urządzeń rozdzielczych zabudowanych w złączu i rozdzielnicy
 - obróbka i podłączenie kabli do listew zaciskowych i zacisków urządzeń rozdzielczych zabudowanych w masztach i słupach oświetleniowych
 - przed zasypaniem wykopu ułożony kabel, prace zanikowe zgłosić do odbioru i dokonać odbioru robót zanikowych
 - wykonać inwentaryzację geodezyjną, powykonawczą
 - powiadomić o terminie odbioru technicznego wykonanych linii kablowych, do odbioru przedłożyć przygotowane plany powykonawcze i geodezyjne oraz pomiary
 - badania i pomiary sprawdzające wykonanej instalacji i urządzeń
 - oznaczenie i opisanie przewodów
 - sprawdzenie poprawności połączeń oraz sprawdzenie funkcjonalne osprzętu
 - badania i pomiary sprawdzające wykonanej instalacji i urządzeń
 - sporządzenie protokołu z pomiarów
 - naprawa miejsc zamontowania osprzętu i instalacji
 - zasypianie wykopów i zagęszczenie gruntu
 - rozplanowanie nadmiaru gruntu z wykopu oraz jego częściowe wywiezienie
 - uporządkowanie terenu z przywróceniem do stanu pierwotnego
 - wykonie odbioru technicznego wykonanych robót

Zastosowane materiały:

1. Wewnętrzna linia zasilająca główna- zasilanie rozdzielnicy ROB

Osprzęt produkcji Telefonika, Arot lub równoważny.

- Przewód energetyczny typu LgY 2,5 mm²
- Przewód energetyczny typu LgYżo 2,5 mm²
- Przewód energetyczny typu LgY 4 mm²
- Przewód energetyczny typu LgYżo 4 mm²
- Przewód energetyczny typu LgY 16 mm²
- Przewód energetyczny typu LgYżo 16 mm²
- Przewód energetyczny typu LgY 35 mm²
- Przewód energetyczny typu LgYżo 35 mm²
- Kabel energetyczny typu YKYżo 5x16 mm²

- Piasek budowlany, podsypkowy
- Folia kablowa ochronna PCV w kolorze niebieskim
- Rura osłonowa giętka, dwuścienna, karbowana, z polietylenu, materiału samogasnącego, nie rozprzestrzeniającego płomienia typ DVR ϕ 75 mm
- Oznaczniki kabla

2. Zasilanie oświetlenia terenu, masztów i słupów oświetleniowych

Osprzęt produkcji Telefonika, Arot, Elektromontaż Rzeszów, ETI Polam lub równoważny.

- Kabel energetyczny typu YKYżo 5x10 mm²
- Piasek budowlany, podsypkowy
- Folia kablowa ochronna PCV w kolorze niebieskim
- Rura osłonowa, dwuścienna, karbowana ścianka zewnętrzna i gładka wewnętrzna, z polietylenu, materiału samogasnącego, nie rozprzestrzeniającego płomienia typu DVK 75 mm
- Oznaczniki kabla
- Izolacyjne złącze bezpiecznikowe, rozgałęźne, 1÷4 żyły, 16÷50 mm²/4 mm², 500 V, 100 A/16 A, IP 54 typu IZK- 4- 01
- Wkładka bezpiecznikowa zwłoczna o wartości 2 A
- Wkładka bezpiecznikowa zwłoczna o wartości 10 A
- Izolacyjne złącze fazowe, rozgałęźne, 1÷4 żyły, 16÷50 mm²/4 mm², 500 V, 100 A, IP 54 typu IZK- 4- 02
- Izolacyjne złącze zerowe, rozgałęźne, 1÷4 żyły, 16÷50 mm²/4 mm², 500 V, 100 A, IP 54 typu IZK- 4- 03
- Złącze zerowe- „PE”, rozgałęźne, 1÷4 żyły, 16÷50 mm²/4 mm², 500 V, 100 A typu IZK- 4- 04
- Materiały główne i pomocnicze do odtworzenia terenu, w miejscu zabudowy urządzeń energetycznych oraz wzdłuż trasy projektowanych instalacji

5.2.3. Projektowane maszty i słupy oświetleniowe

5.2.3- 1. Maszty oświetleniowe dla potrzeb boiska

Dla przyjętych założeń, zgodnie z wytycznymi inwestora i użytkownika obiektu, dla potrzeb oświetlenia płyty boiska sportowego projektowane są słupy- maszty oświetleniowe z zabudowanymi oprawami oświetleniowymi, projektorami sportowymi do lamp metalohalogenkowych, z kompletnym przewodowaniem i kompletnym układem zasilającym zabudowanym w wnękach masztów oświetleniowych oraz na oprawach oświetleniowych.

Na masztach projektowane są po dwie oprawy zabudowane na wysięgniku- poprzeczce mocowanej na trzonie wierzchołkowym masztu.

Maszty posadowione są na typowych, prefabrykowanych fundamentach betonowych. Lokalizacja masztów zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu na wytypowanym terenie przynależnym do osiedla mieszkaniowego.

Na obwodzie zewnętrznym boiska, poza ogrodzeniem, projektowane są maszty oświetleniowe, odpowiednio od nr 1 do nr 6.

Projektowane są maszty aluminiowe anodowane, o wysokości 9 m, o średnicy ϕ 180 mm przy podstawie oraz o zakończeniu ϕ 60 mm, przystosowane do projektowanego układu typu SAL- 90M, produkcji Rosa lub równoważnej.

Podstawa masztu zakończona jest płytą ustojową, wykonaną z blachy 400x400x12 mm, która jest kołnierzem mocującym maszt do fundamentu betonowego. W podstawie nawiercone są 4 otwory, dla rozstawu śrub 300x300 mm, pozwalające na zamontowanie śrub kotwicznych i przykręcenie masztu.

Maszty wyposażone są w otwory z drzwiczkami kontrolnymi, przystosowanymi do zamykania. Dodatkowo drzwiczki masztu należy wyposażyć w tabliczki numeracyjne i ostrzegawcze.

Konstrukcja masztu przewiduje wprowadzenie 3 kabli zasilających oraz umieszczenie w jego wnętrzu przewodów zasilających oprawy oświetleniowe i kompletnych urządzeń zasilających i rozdzielczych dla danego masztu.

Połączenia kabli w masztach należy wykonać za pomocą izolacyjnych rozgałęźnych złącz kablowych fazowych, zerowych oraz bezpiecznikowych typu IZK, instalowanych w wnękach masztów oświetleniowych.

Na segmencie wierzchołkowym, trzonie masztu zabudowany jest wysięgnik- poprzeczka, przeznaczona do rozmieszczenia i do mocowania projektorów. Projektowany jest wysięgnik aluminiowy anodowany, pojedynczy o długości 1000 mm, do nasadzenia i przykręcania na masztach z zakończeniem ϕ 60,

do montażu od jednego do czterech projektorów typu WN- 21, produkcji Rosa lub równoważnej. Maszty oświetleniowe posadowione są na typowych, prefabrykowanych fundamentach betonowych, przystosowanych dla danego typu masztu i warunków gruntowych. Na obecnym etapie zastosowane są fundamenty o wymiarze 400x450x1200 mm, z 4 śrubami M24x45, o rozstawie 300 mm, typu B- 70, z kompletem elementów złącznych- ocynkowanymi nakrętkami M24, produkcji Rosa lub równoważnej. Konstrukcja masztów i fundamentów wg szczegółowych wytycznych danego, wybranego producenta masztów. Dodatkowo posadowienie masztów, konstrukcja fundamentu uzależniona jest od warunków geologicznych, należy ją dostosować do wytycznych dokumentacji geotechnicznej, przed przystąpieniem do wykonawstwa.

Zgodnie z wytycznymi producenta maszty przewidziane są do zabudowy w III strefy wiatrowej i istnieje możliwość montażu wysięgników dla potrzeb mocowania opraw oświetleniowych.

Maszty oświetleniowe wraz z elementami towarzyszącymi, wchodzącymi w ich skład muszą spełniać wymagania uwzględniające warunki ich eksploatacji, położenie w danym terenie, strefy wiatrowe, współczynniki bezpieczeństwa, obowiązujące normy i przepisy, a w szczególności te, które dotyczą:

- współczynnika formy, aby móc ocenić rezultaty parcia wiatru
- założeniowej prędkości wiatru
- zmienności prędkości wiatru w funkcji wysokości

Obliczenia dla konstrukcji danego masztu oświetleniowego i fundamentu wykonywane są przez wybranego producenta wyrobu. Określany jest wówczas:

- przekrój poprzeczny masztu, grubość segmentów masztu oraz otworowana płyta ustojowa masztu, jej wymiary, grubość, ilość otworów i średnica
- wielkość, wymiary i ilość poprzeczek i wysięgników
- wymiary, ilość, średnica i długość prętów kotwiących maszt do fundamentu poprzez otworowaną płytę ustojową
- wymiary fundamentu, jego przekrój i głębokość oraz sposób wykonania

Obliczenia, które powinien gwarantować producent określają naprężenia, strzałkę ugięcia pod wpływem maksymalnych obciążeń oraz okres drgań własnych masztu. Ponadto uwzględniane są wartości momentów zginających oraz sił ścinających, niezbędnych do prawidłowych obliczeń i wykonania fundamentów.

Lokalizacja masztów, oznaczenia osprzętu i schemat ideowy wg rys. nr 02, 05, 06.

5.2.3- 2. Słupy oświetleniowe dla potrzeb chodnika

Dla przyjętych założeń, zgodnie z wytycznymi inwestora i użytkownika obiektu, dla potrzeb oświetlenia fragmentu chodnika- ścieżki pieszej bezpośrednio przed boiskiem projektowane są słupy oświetleniowe z zabudowanymi oprawami oświetleniowymi, parkowymi do lamp sodowych, z kompletnym przewodowaniem i kompletnym układem zasilającym zabudowanym w wnękach słupów oświetleniowych oraz na oprawach oświetleniowych.

Na słupach projektowana jest jedna oprawy zabudowana na trzonie wierzchołkowym słupa.

Słupy posadowione są na typowych, prefabrykowanych fundamentach betonowych. Lokalizacja słupów zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu na wytypowanym terenie przynależnym do osiedla mieszkaniowego.

Wzdłuż przedmiotowego chodnika projektowane są słupy oświetleniowe, odpowiednio od nr 7 do nr 9.

Projektowane są słupy aluminiowe anodowane, o wysokości 4,5 m, o średnicy ϕ 120 mm przy podstawie oraz zakończeniu ϕ 60 mm, przystosowane do projektowanego układu typu SAL- 4,5 E, produkcji Rosa lub równoważnej.

Podstawa masztu zakończona jest płytą ustojową, wykonaną z blachy 260x2600x8 mm, która jest kołnierzem mocującym słup do fundamentu betonowego. W podstawie nawiercone są 4 otwory, dla rozstawu śrub 200x200 mm, pozwalające na zamontowanie śrub kotwicznych i przykręcenie słupa.

Słupy wyposażone są w otwory z drzwiczkami kontrolnymi, przystosowanymi do zamykania. Dodatkowo drzwiczki słupa należy wyposażyć w tabliczki numeracyjne i ostrzegawcze.

Konstrukcja słupa przewiduje wprowadzenie 3 kabli zasilających oraz umieszczenie w jego wnętrzu przewodów zasilających oprawy oświetleniowe i kompletnych urządzeń zasilających i rozdzielczych dla danego słupa.

Połączenia kabli w słupach należy wykonać za pomocą izolacyjnych rozgałęźnych złącz kablowych fazowych, zerowych oraz bezpiecznikowych typu IZK, instalowanych w wnękach słupów oświetleniowych.

Słupy oświetleniowe posadowione są na typowych, prefabrykowanych fundamentach betonowych,

przystosowanych dla danego typu masztu i warunków gruntowych. Na obecnym etapie zastosowane są fundamenty o wymiarze 260x330x900 mm, z 4 śrubami M18x30, o rozstawie 200 mm, typu B- 51, z kompletem elementów łącznych- ocynkowanymi nakrętkami M18, produkcji Rosa lub równoważnej. Konstrukcja słupów i fundamentów wg szczegółowych wytycznych danego, wybranego producenta masztów. Dodatkowo posadowienie słupów, konstrukcja fundamentu uzależniona jest od warunków geologicznych, należy ją dostosować do wytycznych dokumentacji geotechnicznej, przed przystąpieniem do wykonawstwa.

Zgodnie z wytycznymi producenta słupy przewidziane są do zabudowy w III strefy wiatrowej i istnieje możliwość montażu przedmiotowych opraw oświetleniowych.

Słupy oświetleniowe wraz z elementami towarzyszącymi, wchodzącymi w ich skład muszą spełniać wymagania uwzględniające warunki ich eksploatacji, położenie w danym terenie, strefy wiatrowe, współczynniki bezpieczeństwa, obowiązujące normy i przepisy, a w szczególności te, które dotyczą:

- współczynnika formy, aby móc ocenić rezultaty parcia wiatru
- założeniowej prędkości wiatru
- zmienności prędkości wiatru w funkcji wysokości

Obliczenia dla konstrukcji danego słupa oświetleniowego i fundamentu wykonywane są przez wybranego producenta wyrobu. Określany jest wówczas:

- przekrój poprzeczny słupa, grubość segmentów słupa oraz otworowana płyta ustojowa słupa, jej wymiary, grubość, ilość otworów i średnica
- wielkość, wymiary i ilość poprzeczek i wysięgników
- wymiary, ilość, średnica i długość prętów kotwiących słup do fundamentu poprzez otworowaną płytę ustojową
- wymiary fundamentu, jego przekrój i głębokość oraz sposób wykonania

Obliczenia, które powinien gwarantować producent określają naprężenia, strzałkę ugięcia pod wpływem maksymalnych obciążeń oraz okres drgań własnych słupa. Ponadto uwzględniane są wartości momentów zginających oraz sił ścinających, niezbędnych do prawidłowych obliczeń i wykonania fundamentów.

Lokalizacja masztów, oznaczenia osprzętu i schemat ideowy wg rys. nr 02, 05, 06.

Zakres prac dla masztów i słupów oświetleniowych obejmuje:

- badania gruntowe, geologiczne podłoża
- wyznaczenie i przygotowanie miejsca do zabudowy fundamentu, wykonania wykopu
- wykonanie sprzętem mechanicznym wykopu pod fundament, oględziny dna
- ewentualne zagęszczenie sprzętem mechanicznym rodzimego gruntu poprzez ubijanie skoczkiem lub wibrowanie płytą wibracyjną, ewentualne przegłębienie wykopu i doziarnienie jego dna i dogęszczenie skoczkiem lub płytą wibracyjną
- zabezpieczenie wykopu, wykonanie umocnienia konstrukcją rozporową ścian wykopów
- zabezpieczenie wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zapewnienie odpływu wody poza teren przylegający do wykopu
- posadowienie typowego, prefabrykowanego fundamentu betonowego, wg szczegółowych wytycznych wybranego producenta masztu i słupa, zabezpieczenie antykorozyjne ścianek i elementów mocujących maszt i słup.
Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekraczać 1:500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w terenie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm
- po wykonaniu izolacji powłokowych i instalacji elektrycznej, można przystąpić do obsypania fundamentów. Do tego celu należy użyć gruntów niespoistych, dobrze zagęszczalnych. Grunt wokół fundamentów należy zagęścić. Obsypka musi być wykonywana warstwami o maksymalnej miąższości 40 cm, ze starannym dogęszczeniem każdej z nich skoczkiem lub płytą wibracyjną.
- dostawa i montaż kompletnego masztu i słupa oświetleniowego wraz z osprzętem towarzyszącym na miejsce zabudowy
- posadowienie masztów i słupów oświetleniowych, scalenie poszczególnych segmentów, przykręcenie płyty ustojowej do prętów kotwiących fundamentu betonowego, wypoziomowanie. Spód masztu i słupa powinien opierać się na całej powierzchni fundamentu. Odchyłka osi masztu o słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości masztu i słupa
- zabudowa wysięgnika- poprzeczki pojedynczej do montażu projektorów, poprzez nasadzenie konstrukcji i przykręcanie na trzonie wierzchołkowym masztu z zakończeniem $\phi 60$
- sprawdzenie poprawności połączeń oraz sprawdzenie funkcjonalne osprzętu
- badania i pomiary sprawdzające wykonanej instalacji i urządzeń

- uszczelnienie przepustów kablowych
- rozplanowanie nadmiaru gruntu z wykopu oraz jego częściowe wywiezienie
- uporządkowanie terenu z przywróceniem do stanu pierwotnego
- wykonie odbioru technicznego wykonanych robót

Zastosowane materiały:

Osprzęt produkcji Rosa lub równoważny.

- Słup oświetleniowy parkowy, aluminiowy, anodowany, o wysokości 4,5 m, o średnicy ϕ 120 mm przy podstawie oraz o zakończeniu ϕ 60 mm, do zabudowy w III strefie wiatrowej, do zabudowy opraw oświetleniowych, z mocowaniem ϕ 60 mm, na wierzchołku, trzonie słupa, przystosowany do projektowanego układu typu SAL- 4,5E.

Wyposażony on jest w otwór z drzwiczkami kontrolnymi przystosowanymi do zamykania. Konstrukcja słupa przewiduje wprowadzenie kabli zasilających oraz umieszczenie w jego wnętrzu przewodów zasilających oprawy oświetleniowe, kompletnych urządzeń zasilających i rozdzielczych dla danego słupa. Podstawa słupa zakończona jest płytą ustojową, wykonaną z blachy 260x260x8 mm, która jest kołnierzem mocującym słup do fundamentu betonowego. W podstawie nawiercone są 4 otwory, dla rozstawu śrub 200x200 mm, pozwalające na zamontowanie śrub kotwicznych i przykręcenie słupa

- Typowy, prefabrykowany fundament betonowy, przystosowany dla danego typu słupa i warunków gruntowych typu B- 51.

Fundament o wymiarze 260x330x900 mm, z 4 śrubami M18x30, o rozstawie 200 mm, z kompletem elementów złącznych- ocynkowanymi nakrętkami M18

- Maszt oświetleniowy aluminiowy anodowany, o wysokości 9 m, o średnicy ϕ 180 mm przy podstawie oraz o zakończeniu ϕ 60 mm, do zabudowy w III strefie wiatrowej, do zabudowy wysięgnika- poprzeczki z mocowaniem ϕ 60 mm na wierzchołku, trzonie masztu, z zamontowanymi projektorami, przystosowany do projektowanego układu typu SAL- 90M.

Wyposażony on jest w otwór z drzwiczkami kontrolnymi przystosowanymi do zamykania. Konstrukcja masztu przewiduje wprowadzenie kabli zasilających oraz umieszczenie w jego wnętrzu przewodów zasilających oprawy oświetleniowe, kompletnych urządzeń zasilających i rozdzielczych dla danego masztu. Podstawa masztu zakończona jest płytą ustojową, wykonaną z blachy 400x400x12 mm, która jest kołnierzem mocującym maszt do fundamentu betonowego. W podstawie nawiercone są 4 otwory, dla rozstawu śrub 300x300 mm, pozwalające na zamontowanie śrub kotwicznych i przykręcenie masztu

- Wysięgnik- poprzeczka pojedyncza, aluminiowa anodowana, o długości 1000 mm, do nasadzenia i przykręcania na masztach z zakończeniem ϕ 60, do montażu od jednego do czterech projektorów typu WN- 21

- Typowy, prefabrykowany fundament betonowy, przystosowany dla danego typu masztu i warunków gruntowych typu B- 70.

Fundament o wymiarze 400x450x1200 mm, z 4 śrubami M24x45, o rozstawie 300 mm, z kompletem elementów złącznych- ocynkowanymi nakrętkami M24

5.2.4. Projektowane oprawy oświetleniowe

5.2.4- 1. Oprawy oświetleniowe dla potrzeb boiska

Zgodnie z przyjętymi założeniami, wg wytycznych inwestora i użytkownika obiektu dla potrzeb oświetlenia planowanej płyty boiska sportowego projektowane są oprawy oświetleniowe zewnętrzne, projektory sportowe, asymetryczne, wyposażone w metalohalogenkowe źródła światła 400 W.

Zabudowane one są na wysięgniku- poprzeczce mocowanej do masztów oświetleniowych.

Oświetlenie przeznaczone jest do celów wypoczynku, rekreacji.

Przyjęto natężenie oświetlenia, dla potrzeb wypoczynku i rekreacji, zgodnie z założeniami i wytycznymi użytkownika obiektu na poziomie $E_m=90$ lx, ze względu na ograniczoną wartość zabezpieczeń przedlicznikowych.

Projekt rozmieszczenia projektorów, wielkość i ilość wg doboru i w oparciu o obliczenia natężenia oświetlenia wykonane przy pomocy programu komputerowego- oświetlenie zewnętrzne Relux 2007, wspomagającego projektowanie oświetlenia projektorowego, będącego własnością koncernu Thorn Lighting Group Ltd. Wyniki symulacji komputerowych w załączeniu.

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami dla potrzeb planowanej inwestycji projektowane są zewnętrzne oprawy projektorowe, do oświetlenia obiektów sportowych i stadionów. Oświetlenie boiska projektuje się 12 oprawami zabudowanymi na 6 masztach, po dwie oprawy mocowane do poprzeczki danego masztu.

Oprawy zabudowane są na masztach od nr 1- do nr 6, do poręczki zabudowanej na trzonie wierzchołkowym masztu, na wysokości 9 metrów.

Projektowana jest oprawa- projektor asymetryczny sportowy, szerokostrumieniowy, z płaskim kloszem. z kątem odchylenia 0° wykonany zgodnie z EN60598, dwukomorowa typu TROIKA 400W 230V HIT/E40 60/70D produkcji Thorn lub równoważnej. Montaż oprawy z użyciem śrub, za pomocą otworu o średnicy ϕ 22 mm, znajdującego się na środku obejm. Dodatkowo dwa otwory montażowe o średnicy ϕ 15mm znajdują się w odległości 100 mm, po obu stronach otworu centralnego obejm. Oprawa dostarczana razem z układem zasilania zabudowanym na oprawie. Wymiary oprawy: 750x520x195 mm. Źródło światła metalohalogenkowe 400 W HIT- DE produkcji Philips lub równoważnej.

Parametry oprawy:

- klasa elektryczna II (SC2)
- waga nie większa niż 21 kg.
- powierzchnia oporu wiatru SCx nie większa niż $0,12 \text{ m}^2$
- oprawa wykonana jest jako dwukomorowa: osobno układ zasilania i układ optyczny ułatwiający wymianę źródła oraz konserwację (zabudowa na oprawie)
- dostęp do komory źródła światła jest możliwa bez demontażu wyposażenia dodatkowego, bez użycia narzędzi. Zamknięcie komory za pomocą zatrzasków blokowanych, dwoma klipsami ze stali nierdzewnej z dodatkowymi zabezpieczającymi śrubami imbusowymi
- ochrona przed wnikaniem zanieczyszczeń co najmniej: komora źródła- IP65, komora zapłonnik- IP 65
- obudowa wykonana z ciśnieniowego odlew aluminium typu LM2 malowanego na kolor szary
- obejm: hartowana stal galwanizowana malowana na szaro, grubość 5mm
- klosz wykonany z płaskiego szkła, o grubości co najmniej 4 mm, hartowany, filtrujący promieniowanie UV
- odbłyśnik: aluminium wysokiej czystości anodyzowane, błyszczące Miro
- oprawa z możliwością regulacji pozycji źródła światła, zmiana kąta świecenia poprzez zmianę położenia źródła w oprawie (3 pozycje). Umożliwia to uzyskanie kąta światłości maksymalnej w przedziale 60° do 70°
- sprawność świetlna oprawy (LOR) nie mniejsza niż 64%
- ilość światła świecącego w górną półprzestrzeń (ULOR) = 0%. Brak świecenia w górną półprzestrzeń zgodnie z zaleceniami programu
- maksymalna światłość nie mniejsza niż- 640 cd/1000 lm, aby uzyskać odpowiednie parametry oświetleniowe.
- maksymalna światłość nie większa niż- 650 cd/1000 lm, aby zminimalizować ośnienie do wymaganego poziomu
- w celu zminimalizowania światła przeszkadzającego określonego w wytycznych, maksymalne kąty świecenia, czyli kąty, dla których światłość jest nie większe niż 1cd/1000lm powinny być nie większe niż: C0- 80° , C90- 85° , C180- 80° , C270- 85° . Rozsył światła o kącie asymetrii = 62°

W wnęce masztu oświetleniowego, na połączeniu linii kablowych z instalacją wewnętrzną masztu, przewodami zasilającymi oprawy oświetleniowe, projektowane są rozgałęźne złącza kablowe typu IZK produkcji Elektromontaż Rzeszów, lub równoważne:

- napięcie znamionowe - 500 V
- znamionowy prąd przyłączeniowy - 100 A
- dopuszczalny prąd wkładki bezpiecznikowej - 16 A
- przekrój żył kabla- $16 \div 50 \text{ mm}^2$
- ilość żył kabla- $1 \div 4$
- przekrój żył przewodu wewnętrznego, dla zasilania oprawy - 4 mm^2
- stopień ochrony - IP 54

Na poszczególnych 5- ciu żyłach kabli linii zasilających zabudowane są:

- 2 x izolacyjne złącze bezpiecznikowe typu IZK- 4- 01 wyposażone w wkładki bezpiecznikowe zwłoczne o wartości 10 A- dla zabezpieczenia opraw 400 W
- 1 x izolacyjne złącze fazowe typu IZK- 4- 02
- 1 x izolacyjne złącze zerowe typu IZK- 4- 03
- 1 x złącze zerowe- PE typu IZK- 4- 04

Dla każdego z masztów przewidziany jest jeden komplet złącz IZK.

Zasilanie poszczególnych opraw oświetleniowych projektowane jest niezależnymi przewodami miedzianymi typu YLYżo $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$, ułożonymi:

- na konstrukcji, w wnęce masztu

- na poprzeczkach, na opaskach kablowych.

Przy zanikach napięcia zasilającego oprawy gwarantują pełne oświetlenie po upływie ~2- 4 minut od powrotu napięcia znamionowego w sieci zasilającej. Na obecnym etapie, zgodnie z zaleceniami inwestora nie przewiduje się doprowadzenie do masztów oświetleniowych zasilania rezerwowego i zabudowy na masztach dodatkowych opraw halogenowych, spełniających funkcję bezpieczeństwa „oświetlenia antypanikowego”.

Załączenie projektowanego oświetlenia dla potrzeb boiska sportowego realizowane jest ręcznie, przyciskami sterującymi załącz- wyłącz, zabudowanymi w rozdzielnicy ROB. Załączenie wykonywane jest tylko przez osoby upoważnione- przeszkoloną obsługę obiektu. Przewidziane jest niezależne załączenie strony lewej i prawej boiska.

Ze względu na ograniczoną moc przydzieloną przez Rejon Dystrybucji dla obiektu oraz wartości zabezpieczeń przedlicznikowych należy przestrzegać rygoru załączania poszczególnych stref oświetlenia terenu, z podziałem na poszczególne funkcjonalne części.

Załączenie kolejnej części możliwe dopiero po osiągnięciu przez poprzedzającą część pełnego strumienia świetlnego, przez daną grupę opraw.

Dokładne parametry techniczne urządzeń, sposób zabudowy, szczegółowe dane odnośnie zasilania, sterowania, przewodowania i podłączenia urządzeń technologicznych- systemu oświetleniowego wg danych wybranych dostawców urządzeń oraz wg wytycznych producenta. Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg wytycznych inwestora i użytkownika obiektu.

Lokalizacja opraw oświetleniowych i masztów wg rys. nr 06, oznaczenia osprzętu i schematy wg rys. nr 02, 03, 05.

5.2.4- 2. Oprawy oświetleniowe dla potrzeb chodnika

Zgodnie z przyjętymi założeniami, wg wytycznych inwestora i użytkownika obiektu oświetlenie terenu zewnętrznego przeznaczone jest dla potrzeb oświetlenia chodnika- ścieżki pieszej zlokalizowanej bezpośrednio przed planowanym boiskiem sportowym.

Dla potrzeb oświetlenia chodnika projektowane są oprawy parkowe, wyposażone w źródła światła sodowe 70 W.

Zabudowane one są na trzonie wierzchołkowym słupa.

Oświetlenie przeznaczone jest do celów wypoczynku, rekreacji.

Przyjęto natężenie oświetlenia, dla potrzeb wypoczynku i rekreacji, zgodnie z założeniami i wytycznymi użytkownika obiektu, $E_m=5$ lx.

Projekt rozmieszczenia oświetlenia, wielkość i ilość wg doboru i w oparciu o obliczenia natężenia oświetlenia wykonane przy pomocy programu komputerowego- oświetlenie zewnętrzne Relux 2007, wspomagającego projektowanie oświetlenia zewnętrznego, będącego własnością koncernu Thorn Lighting Group Ltd. Wyniki symulacji komputerowych w załączeniu.

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami dla potrzeb planowanej inwestycji projektowane są zewnętrzne oprawy parkowe, do oświetlenia ciągów komunikacyjnych. Oświetlenie chodnika projektuje się 3 oprawami zabudowanymi na 3 słupach, po jednej oprawie mocowanej na danym słupie.

Oprawy zabudowane są na słupach od nr 7- do nr 9, bezpośrednio na trzonie wierzchołkowym słupa, na wysokości 4,5 metrów.

Projektowana jest oprawa parkowa, o podstawie z aluminium, z cylindrycznym przezroczystym kloszem metaakrylowym, z daszkiem płaskim, IK 08, o stopniu ochrony IP 65, do montażu na słupie o zakończeniu ϕ 60 typu GAMMA B 70W 230V HST/HIT- CE CAP/L EOP, produkcji Thorn lub równoważnej. Źródło światła sodowe typu SON- T PLUS 70 W, z trzonkiem E27, produkcji Philips lub równoważnej.

W wnęce słupa oświetleniowego, na połączeniu linii kablowych z instalacją wewnętrzną słupa, przewodami zasilającymi oprawy oświetleniowe, projektowane są rozgałęźne złącza kablowe słupowe typu IZK produkcji Elektromontaż Rzeszów, lub równoważne:

- napięcie znamionowe - 500 V
- znamionowy prąd przyłączeniowy - 100 A
- dopuszczalny prąd wkładki bezpiecznikowej - 16 A
- przekrój żył kabla- $16 \div 50$ mm²
- ilość żył kabla- $1 \div 4$
- przekrój żył przewodu wewnętrznego, dla zasilania oprawy - 4 mm²
- stopień ochrony - IP 54

Na poszczególnych żyłach kabli linii zasilających zabudowane są odpowiednio:

- 1 x izolacyjne złącze bezpiecznikowe typu IZK- 4- 01, wyposażone w wkładki bezpiecznikowe zwłoczne o wartości 2 A- dla zabezpieczenia opraw 70 W
- 2 x izolacyjne złącze fazowe typu IZK- 4- 02
- 1 x izolacyjne złącze zerowe typu IZK- 4- 03
- 1 x złącze zerowe- PE typu IZK- 4- 04

Zasilanie poszczególnych opraw oświetleniowych projektowane jest przewodami miedzianymi typu YLYżo 3x1,5 mm², ułożonymi:

- na konstrukcji, w wnęce słupa

Załączenie projektowanego oświetlenia dla potrzeb chodnika realizowane jest automatycznie, poprzez zegar sterujący astronomiczny zabudowany w rozdzielnicy ROB.

Dokładne parametry techniczne urządzeń, sposób zabudowy, szczegółowe dane odnośnie zasilania, sterowania, oprzewodowania i podłączenia urządzeń systemu oświetleniowego wg danych wybranych dostawców urządzeń oraz wg wytycznych producenta. Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg wytycznych inwestora i użytkownika obiektu.

Lokalizacja opraw oświetleniowych i słupów wg rys. nr 06, oznaczenia osprzętu i schematy wg rys. nr 02, 03, 05.

Zakres prac dla opraw oświetleniowych obejmuje:

- montaż opraw parkowych na trzonie, wierzchołku słupa, nasadzenie i przykręcenie oraz montaż źródeł światła i regulacja ustawienia oprawy. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy powinny być umocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru
- montaż opraw projektorowych na wysięgniku- poprzeczce masztu oświetleniowego, przykręcenie oraz montaż źródeł światła i regulacja ustawienia oprawy i dyfuzora. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy powinny być umocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru
- ułożenie przewodu YLYżo 3x1,5 mm² na konstrukcji słupa, wciąganie przewodu do wnęki słupa i do oprawy oświetleniowej
- ułożenie przewodu YLY 3x2,5 mm² na konstrukcji masztu i poprzeczkach , na opaskach i uchwytach kablowych oraz wciąganie przewodu do wnęki masztu i do oprawy oświetleniowej
- podłączenie przewodów do zacisków i listew zaciskowych urządzeń rozdzielczych zabudowanych w wnęce masztu i słupa
- podłączenie przewodów zasilających do zacisków opraw oświetleniowych
- opisanie i oznaczenie obwodów oraz układów zasilających
- sprawdzenie poprawności połączeń oraz sprawdzenie funkcjonalne osprzętu
- badania i pomiary sprawdzające wykonanej instalacji i urządzeń rozdzielczych
- pomiary fotometryczne oświetlenia
- sporządzenie protokołu z pomiarów
- uruchomienie instalacji technologicznych, system oświetleniowego

Zastosowane materiały:

Osprzęt produkcji Thorn, Philips, Telefonika, Ergom lub równoważny.

- Oprawa parkowa, do montażu na wysięgniku o średnicy \varnothing 60, w obudowie i podstawie z aluminium, z cylindrycznym przezroczystym kloszem metaakrylowym, z daszkiem płaskim, IK 08, o stopniu ochrony IP 65 typu GAMMA B 70W 230V HST/HIT- CE CAP/L EOP
- Źródło światła sodowe typu SON- T PLUS 70 W, z trzonkiem E27
- Zewnętrzna oprawa- projektor asymetryczny sportowy, szerokostrumieniowy, do oświetlenia obiektów sportowych i stadionów, w obudowie z aluminium, o stopniu ochrony IP 65, klosz płaski odporny na temperaturę z szkła bezpiecznego, z oddzielnym układem zasilania (zabudowa na oprawie) i układem optycznym, do lamp metalohalogenkowych, z regulacją położenia oprawy i źródła światła typu TROIKA 400W 230V HIT/E40 60/70D
- Źródło światła metalohalogenkowe 400 W typu HIT- DE (HQI), z trzonkiem E40
- Przewód energetyczny typu YLYżo 3x1,5 mm²
- Przewód energetyczny typu YLYżo 3x2,5 mm²
- Opaski kablowe

5.3. Dodatkowa ochrona od porażen, połączenia wyrównawcze

- Kod wg CPV 45315100- 9 „Instalacyjne roboty elektryczne”
+ Kod wg CPV 45311100- 1 „Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych”

Instalacja zasilająca obiekt, sieć rozdzielcza n.n. wykonana jest w układzie TNC. Dla instalacji objętej opracowaniem zaprojektowano samoczynne, szybkie wyłączenie z zastosowaniem wyłączników nadprądowych i wyłączników różnicowoprądowych w układzie TNS, z niezależnym przewodem ochronnym PE oraz częściowo zastosowano urządzenia w II klasy ochronności.

W docelowym złączu kablowo- pomiarowym ZK+ZP należy wykonać rozdzielenia przewodu ochronno-neutralnego PEN na niezależny przewód neutralny N oraz przewód ochronny PE.

Dla potrzeb projektowanych instalacji i urządzeń energetycznych: rozdzielnic, masztów, słupów i opraw oświetleniowych projektowana jest instalacja uziemienia funkcjonalnego. Instalacja ułożona jest pomiędzy szynami uziemiającymi i szynami PE, zabudowanymi w docelowym złączu, w projektowanej rozdzielnicy oraz pomiędzy masztami, słupami i oprawami oświetleniowymi. Obwody ułożone są wzdłuż projektowanych głównych ciągów instalacji, linii kablowych niskiego napięcia. Instalacja zewnętrzna główna projektowana jest taśmą stalową ocynkowaną typu Fe- Zn 30x4 mm, ułożoną:

- na tynku- na konstrukcji obudowy złącza i rozdzielnicy
- na tynku- w fundamencie oraz w wnęcie masztu i słupa oświetleniowego
- w wspólnym wykopie kablowym- wzdłuż projektowanej trasy linii kablowych zasilających maszty i słupy oświetleniowe

Dodatkowo na początku linii oraz na końcowych odcinkach linii projektowane są sondy uziemiające, stanowiące połączenie z projektowanym uziomem, systemem uziemiającym dla potrzeb urządzeń energetycznych. Sondy pogrążone są pionowo w grunt.

Instalacja uziemiająca wewnętrzna, dla potrzeb złącza, rozdzielnic, masztów i słupów ułożona jest na konstrukcji obudów oraz w wnęcie masztu i słupa. Instalacja projektowana jest przewodem miedzianym typu LgYżo 16/35 mm², stanowiącym połączenie z szynami uziemiającymi, szynami PE, z uziomem zewnętrznym, z konstrukcją masztu i słupa, zaciskiem uziemiającymi i PE.

Zaciski urządzeń, opraw oświetleniowych, gniazd wtyczkowych należy włączyć do przewodu ochronnego PE. Obwody chronione są wyłącznikami różnicowoprądowymi o czułości $\Delta I=0,03$ A. Przed oddaniem instalacji należy wykonać pomiary sprawdzające zakończone protokołem.

Oznaczenia osprzętu i instalacji na planie zagospodarowania terenu i schematach ideowych, wg rys. nr 01, 02, 05, 06.

Zakres prac obejmuje:

- ułożenie przewodu LgYżo 16 mm² na konstrukcji złącza, rozdzielnic oraz w wnęcie masztu i słupa
- ułożenie taśmy Fe- Zn 30x4 mm na tynku- na konstrukcji obudowy złącza i rozdzielnic
- ułożenie taśmy Fe- Zn 30x4 mm w rowie kablowym, wzdłuż trasy kablowej
- wciąganie taśmy Fe- Zn 30x4 mm do rur ochronnych- przepustów ułożonych w wykonanym wykopie
- ułożenie taśmy Fe- Zn 30x4 mm w fundamencie oraz w wnęcie masztu i słupa
- montaż w terenie zewnętrznym sondy uziemiającej, pogrążenie pionowe w grunt
- uszczelnienie przepustów kablowych
- montaż złącza kontrolnego i zacisków uziemiających na elementach urządzeń systemu oświetleniowego
- wykonanie połączeń, podłączenie przewodu uziemiającego i uziomu pod zaciski ochronne urządzeń i instalacji, sondy uziemiającej, podłączenia do konstrukcji fundamentu, konstrukcji masztu i słupa oraz do szyny uziemiającej i zacisku PE złącza, rozdzielnic, opraw, gniazd wtyczkowych, masztu i słupa
- połączenia poszczególnych elementów instalacji uziemiającej i wyrównawczej
- oznaczenie i opisanie przewodów
- sprawdzenie poprawności połączeń oraz sprawdzenie funkcjonalne osprzętu
- badania i pomiary sprawdzające wykonanej instalacji
- sporządzenie protokołu z pomiarów
- naprawa miejsc zamontowania osprzętu i instalacji
- przywrócenie terenu zewnętrznego do stanu pierwotnego

Zastosowane materiały:

Osprzęt produkcji Telefonika, Dehn, Galmar lub równoważny.

- Przewód energetyczny typu LgYżo 16 mm²
- Taśma stalowa ocynkowana typu Fe- Zn 30x4 mm
- Sonda uziemiająca

- Złącze kontrolne i zaciski uziemiające

6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót i materiałów

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Poszczególne etapy wykonania robót powinny być odebrane i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszelkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badania materiałów oraz jakości wykonania robót.

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić pomiary i badania materiałów, sprzętu oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w szczegółowych specyfikacjach technicznych, normach i wytycznych. W przypadku gdy brak jest wyraźnych przepisów inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Kontrola powinna obejmować przede wszystkim:

- kontrolę elementów składowych dostarczanych przez producenta

- kontrolę wytrasowania miejsc montażu

- kontrola montażu urządzeń

- kontrola poprawności wykonywanych prac zgodnie z Dokumentacją Projektową

Materiały przeznaczone do wykonania prac muszą posiadać odpowiednie atesty oraz muszą być zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Akceptacja polega na wizualnej ocenie stanu materiałów oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika budowy.

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora nadzoru programu zapewniającego jakość, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania jak również przestrzegania, obowiązujących i aktualnych na dzień realizacji prac, norm i przepisów obejmujących wykonywany zakres robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania robót sukcesywnie dla oddawanych do użytku fragmentów instalacji elektrycznych. Poszczególne etapy wykonania powinny być odebrane i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Akceptacja polega na wizualnej ocenie stanu materiałów i urządzeń oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, że zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom obowiązujących przepisów.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki, do akceptacji inspektora nadzoru.

Wszystkie pomiary kontrolne i ochronne elektryczne mogą wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia SEP. Wykonawca będzie przekazywać Inwestorowi oryginały protokołów pomiarowych.

Wyniki badań będą przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczanego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakrobowanych.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w szczegółowych specyfikacjach technicznych, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury, zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy.

Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonych przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność użytych materiałów i robót z wymaganiami SST, na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

System jakości stosowany przez Wykonawcę powinien być otwarty na dodatkową kontrolę ze strony zamawiającego lub organu niezależnego w całym procesie realizacji zamówienia.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródeł ich wytwarzania, a ze strony Wykonawcy

i Producenta materiałów zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca. Inspektor nadzoru może pobierać próbki i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to poleci on Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z projektem wykonawczym i szczegółowymi specyfikacjami technicznymi. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

6.1.2. Wykopy i rowy kablowe

Na etapie wykonywania rowów i wykopów sprawdzeniu podlega sposób ich wytyczenia, metody wykonywania i zabezpieczenia. Czy jakość robót prowadzona jest zgodnie z dokumentacją oraz zgodnie z normami, przepisami budowy oraz bhp.

Dodatkowo sprawdzeniu podlegają: zakwalifikowanie gruntów, określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienie, określenie stanu terenu, ustalenie sposobu zabezpieczenia przed zalaniem wodą, zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia terenu.

Sprawdzeniu wykopu pod fundament i linie kablowe podlega jego lokalizacja, wymiary, zabezpieczenie ścianek, zagęszczenie gruntu i usunięcie nadmiaru ziemi.

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

6.1.3. Maszty i słupy oświetleniowe

Parametry masztów i słupów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w terenie, rzędne posadowienia. Dodatkowo maszty podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności pionowego ustawienia masztu i słupa
- prawidłowości ustawienia oprawy względem terenu
- jakości połączeń na zaciskach urządzeń
- jakości połączeń śrubowych słupów i opraw
- stanu powłoki antykorozyjnej wszystkich elementów

6.1.4. Układanie kabli

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

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

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

6.1.5. Konstrukcje żelbetowe

Sprawdzenie powinno obejmować kształt, wymiar, wygląd zewnętrzny i wytrzymałość poszczególnych elementów fundamentu.

Kontrola jakości robót polega w szczególności na sprawdzeniu: szalunków, zbrojenia, cementu i kruszywa do betonu, receptury betonu, sposobu przygotowania i jakości mieszanki betonowej przed wbudowaniem, sposób ułożenia betonu i jego zawibrowania, dokładności prac wykończeniowych, pielęgnacji betonu, ochrony antykorozyjnej.

W czasie kontroli szczególna uwaga będzie zwracana na sprawdzenie zgodności prowadzenia robót

z dokumentacją projektową i przepisami BIOD.

6.2. Badania, próby i pomiary montażowe

Instalacja elektryczna po jej wykonaniu podlega badaniom, próbom i pomiarom montażowym, które polegają na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania instalacji elektrycznej z dokumentacją oraz z ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w Dzienniku Budowy, a także zgodności z przepisami szczegółowymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną.
- jakości wykonania instalacji elektrycznej, wykonania pod względem estetycznym
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym
- spełnienia przez instalację elektryczną wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów
- zgodności oznakowania z Polskimi Normami
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów i osprzętu
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji
- poprawności działania wykonanej instalacji, aparatów, osprzętu i urządzeń

Sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym, o której mowa powyżej, należy dokonywać dla wszystkich obwodów zmontowanej instalacji elektrycznej - od tablic bezpiecznikowych do gniazd wtyczkowych, opraw oświetleniowych, osprzętu instalacyjnego oraz urządzeń technologicznych i wentylacyjnych.

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:

- sprawdzenie linii zasilających oraz przewodów instalacji odbiorczej
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych
- pomiar rezystancji uziemienia
- pomiar rezystancji uziomu powierzchniowego instalacji odgromowej
- pomiar prądów upływowych
- pomiary końcowe prądem stałym
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania
- sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowo- prądowych
- pomiar natężenia oświetlenia
- przeprowadzenie prób działania aparatów i osprzętu instalacyjnego

Każda praca pomiarowa powinna być zakończona sporządzeniem protokołu pomiarów.

Ocenę końcową badań należy uznać za dodatnią gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie.

Po wykonaniu prób montażowych należy sporządzić następujące dokumenty:

- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania
- protokoły z wykonywanych pomiarów rezystancji izolacji instalacji elektrycznej oraz ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych
- protokoły z wykonania pomiarów impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemień oraz prądu zadziałania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
- protokoły z wykonania pomiarów natężenia oświetlenia

Kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznej, o której mowa wyżej powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń
- prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych, w tym aparatów oraz sprzętu i osprzętu w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania
- prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.
- prawidłowego umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji
- prawidłowego oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych
- prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od czynników, wpływów zewnętrznych

(warunków środowiskowych w jakich pracują)

- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora budowy, wprowadzonych do dokumentacji technicznej

Uruchomienia instalacji elektrycznej dokonuje dostawca energii elektrycznej, przy udziale przedstawiciela Inwestora. Przed uruchomieniem instalacji, dostawca energii elektrycznej powinien:

- zapoznać się z dokumentacją dotyczącą odbioru technicznego instalacji elektrycznej
- zamontować liczniki w miejscach do tego przeznaczonych

W trakcie uruchamiania instalacji elektrycznej powinny być również sprawdzone i wyregulowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne. Nastawy tych urządzeń powinny zapewniać prawidłową ich reakcję na zakłócenia i odstępstwa od warunków normalnych. Instalację elektryczną można uznać za uruchomioną, gdy:

- wszystkie zamontowane urządzenia elektryczne funkcjonują prawidłowo
- sporządzono protokół uruchomienia, w którym m.in. jest zapis o przekazaniu instalacji elektrycznej do eksploatacji.

Instalację elektryczną można uznać za przyjętą do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją, przepisami szczegółowymi i Polskimi Normami.

6.2.1. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.2.2. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 M Ω /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV
- 50 M Ω /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji tworzyw sztucznych 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300

6.2.3. Próba napięciowa izolacji

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

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

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

6.2.4. Pomiary natężenia oświetlenia

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. LAMPY przed pomiarem powinny być wyświecone minimum 100 godz. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej powierzchni, wolnej od pojazdów i jakichkolwiek obiektów obcych mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych. Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30 % całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

6.3. Ocena wyników badań, oględziny instalacji

Instalacja elektryczna powinna być wykonana zgodnie z załączonym projektem. W trakcie prób montażowych instalacji elektrycznych należy je poddać szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom oraz uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia. Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania urządzenia. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości:

- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- zabudowania odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków, itp.,
- połączeń przewodów

Podstawowe czynności jakie powinny być wykonane podczas oględzin, a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej.

1. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Przed przystąpieniem do odbioru wykonawca określi, jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidziano do zastosowania oraz stwierdzi prawidłowość dobrania środków ochrony przed porażeniem.

W przypadku zastosowania barier ochronnych lub umieszczenia urządzeń poza zasięgiem ręki, należy zmierzyć wielkość odstępów.

2. Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi

Wykonawca określi czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoża, na których są zainstalowane
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie
- urządzenia zawierające ciecze palne (np. transformatory lub styczniki olejowe) są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub gorącego powietrza mają wymagane z normami zabezpieczenia przed przegrzaniem
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne, skupione lub zogniskowane,

nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur

3. Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych

Wykonawca określi:

- a. prawidłowość doboru parametrów technicznych, kompatybilność i dostosowanie do warunków pracy urządzeń:
 - zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym
 - zabezpieczających przed prądem zwarciovym
 - zabezpieczających przed prądem różnicowoprądowym
 - zabezpieczających przed zanikiem napięcia
 - do odłączania izolacyjnego
- b. także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej
- c. prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych, jeśli takie przewidziano w projekcie
- d. prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość (selektywność) działania
- f. czy przewody zostały dobrane do przewidzianych obciążeń prądem elektrycznym i czy zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarcieciem oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia.

Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów, urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, o których mowa powyżej, dokonuje się przez stwierdzenie:

- spełnienia warunków technicznych doboru przekroju przewodów i kabli do obciążeń prądem elektrycznym
- spełnienia warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne
- prawidłowego doboru i montażu wyposażenia elektrycznego
- prawidłowego doboru aparatury łączeniowej i sterowniczej
- prawidłowego zabezpieczenia urządzeń przed prądem przetężeniowym

4. Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących

Należy sprawdzać, czy instalacja i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:

- a. odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego jej obwodu
- b. środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego
- c. wynikającym z potrzeb sterowania
- d. wynikających z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad:
 - odłączenia izolacyjnego i łączy roboczych
 - wyłączania do celów konserwacji
 - wyłączania awaryjnego
- e. wynikającym z odłączenia w celu wykonania konserwacji urządzeń mechanicznych

5. Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych

Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych, w jakich pracują i jakim badane urządzenia podlegają wpływom. Podczas oględzin należy ustalić prawidłowość doboru urządzeń i środków ochrony ze względu na:

- a. konstrukcje obiektu budowlanego
- b. obecność ciał obcych, wody lub innych substancji wywołujących korozję
- c. obrażenia mechaniczne
- d. przepięcia atmosferyczne i łączeniowe
- f. warunki ewakuacji oraz zagrożenia: pożarem, wybuchem, skażeniem
- g. kwalifikacje osób

6. Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych

Sprawdzenie prawidłowości oznaczania przewodów neutralnych N i ochronnych PE oraz ochronno-neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno-neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory żółto-zielony i jasnoniebieski nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych.

7. Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu czy:

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu
- obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich

- identyfikację zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych
- tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu
- umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają na identyfikację obwodów i urządzeń

8. Połączenia przewodów

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami oraz przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu oraz czy nacisk połączenia nie jest wywierany przez izolację, a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

6.4. Badania po wykonaniu robót

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

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w opracowaniu projektowym oraz wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora nadzoru odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od wymogów opracowania projektowego i postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą

6.6. Kontrola zgodności wykonania prac

Do odbioru należy przedłożyć dokumentację powykonawczą, wraz z wynikami prób i badań.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- kompletną dokumentację techniczną powykonawczą składającą się z dokumentów składowych projektu uaktualnionych o wprowadzone zmiany, w 2 egzemplarzach
- protokoły badań i pomiarów w 2 egzemplarzach
- instrukcje funkcjonowania, obsługi i konserwacji potrzebne do eksploatacji urządzeń

6.7. Szkolenie personelu Inwestora

Z chwilą przejścia instalacji przez Inwestora i w terminie z nim uzgodnionym, Wykonawca przeszkoli personel wyznaczony przez kierownika obiektu w zakresie posługiwania się instalacją, budową urządzeń, ich pracy, ustawienia wszystkich elementów sterowania, bezpieczeństwa, kontroli, przekaze on również wszelkie informacje niezbędne dla zapewnienia bezawaryjnej pracy i bieżącej obsługi instalacji.

7.0. OBMIAR ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej Ogólnej „Wymagania ogólne”.

Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich prac niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych. Obmiaru robót dokonuje się w oparciu o Dokumentację Projektową i SST oraz ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Wyniki obmiarów wpisywane są do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie w ilości podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzany z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na

rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót, będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub ostatecznym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiaru robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowane będą uzupełniane odpowiednimi szkicami umieszczonymi w karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca, szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

8.0. ODBIÓR ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a. odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu
- b. odbiorowi częściowemu
- c. odbiorowi końcowemu, ostatecznemu
- d. odbiorowi pogwarancyjnemu

Wszystkie roboty powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami i normatywami.

Wszystkie najważniejsze przepisy i normy dotyczące danego asortymentu robót są wyszczególnione w specyfikacji technicznej.

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy prawne wydawane zarówno przez władze państwowe jak i lokalne oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakiegokolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych w trakcie realizacji robót.

Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Będzie w pełni odpowiedzialny za spełnianie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod. Będzie informował zarządzającego realizacją umowy o swoich działaniach w tym zakresie, przedstawiając kopie atestów i innych wymaganych świadectw.

Niezbędnymi dokumentami wymaganymi przy odbiorze robót są:

- protokół odbioru robót
- protokół z badań i pomiarów
- karty gwarancyjne
- wymagane certyfikaty i aprobaty techniczne
- dokumentacja powykonawcza

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru lub komisja powołana przez zamawiającego.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu trzech dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Jakości i ilości robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót wykonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym, ostatecznym robót. Odbioru dokonuje Inspektor nadzoru.

8.4. Odbiór ostateczny robót

8.4.1. Zasady odbiór ostatecznego robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów odbioru ostatecznego.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i 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 zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót, w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST, z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.4.2. Dokumenty odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy
- specyfikacje techniczne (podstawowe z umowy i ew. uzupełniające lub zamienne)
- recepty i ustalenia technologiczne
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały)
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i ew. PZJ
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru wykonanych zgodnie z ST i PZJ.
- rysunki na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń
- dokumenty zainstalowanego wyposażenia
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi

ich wykonanie.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonywanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór ostateczny robót”.

9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Ogólne zasady płatności podano w Specyfikacji Technicznej Ogólnej „Wymagania ogólne”.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy
- wartości pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami

Ceny jednostkowe mogą być waloryzowane zgodnie z ustaleniami umownymi.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej obejmuje wszystkie warunki określone w ww dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

10.0. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty wykonywane będą zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz zgodnie z następującymi normami i przepisami:

10.1. Normy elektryczne

1. PN-EN 12464-1; 2003 - Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń.
2. PN-EN 12464-1; 2004- Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Cz.1. Miejsca pracy we wnętrzach.
3. PN-EN 1838 - Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
4. PN-IEC 60364-5-523; 2001- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
5. PN-88/E-08501- Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
6. PN-IEC 364-4-481; 1994 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona

- zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
7. PN-87/E-05110.01 - Elektroenergetyczne urządzenia rozdzielcze prądu przemiennego o napięciu znamionowym do 380V, dla budownictwa ogólnego. Wspólne wymagania i badania.
 8. PN-87/E-05110.02.- Elektroenergetyczne urządzenia rozdzielcze prądu przemiennego o napięciu znamionowym do 380V, dla budownictwa ogólnego. Złącza.
 9. PN-87/E-05110.03 - Elektroenergetyczne urządzenia rozdzielcze prądu przemiennego o napięciu znamionowym do 380V, dla budownictwa ogólnego. Rozdzielnice główne budynków.
 10. PN-87/E-05110.04 - Elektroenergetyczne urządzenia rozdzielcze prądu przemiennego o napięciu znamionowym do 380V, dla budownictwa ogólnego. Szyby elektroinstalacyjne.
 11. PN-87/E-05110.05 - Elektroenergetyczne urządzenia rozdzielcze prądu przemiennego o napięciu znamionowym do 380V, dla budownictwa ogólnego. Tablice obwodowe.
 12. PN-86/E-05003.01 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
 13. PN-IEC 61024-1; 2001 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne
 14. PN-IEC 61024-1-1; 2001- Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
 15. PN-IEC 61024-1-2; 2001.- Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.
 16. PN-IEC 60364-5-559; 2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
 17. PN-IEC 60364-5-534; 2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
 18. PN-IEC 60364-5-551; 2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Niskonapięciowe agregaty prądotwórcze.
 19. PN-IEC 60364-5-53; 2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
 20. PN-IEC 60364-4-47; 2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
 21. PN-IEC 60364-4-473; 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
 22. PN-IEC 60364-6-61; 2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze
 23. PN-IEC 60364-1; 2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
 24. PN-IEC 60364-3; 2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ustalanie ogólnych charakterystyk
 25. PN-IEC 60364-4-41; 2000- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
 26. PN-IEC 60364-5-51; 2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
 27. PN-IEC 60364-5-54; 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Uziemienia i przewody ochronne
 28. PN-IEC 60364-4-45; 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed obniżeniem napięcia
 29. PN-IEC 60364-4-443; 1999- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami

- atmosferycznymi lub łączeniowymi
30. PN-IEC 60364-7-704; 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
 31. PN-IEC 60364-5-537; 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
 32. PN-IEC 60364-4-42; 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
 33. PN-IEC 60364-4-43; 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed prądem przetężeniowym
 34. PN-IEC 60364-4-47; 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo Postanowienia ogólne
 35. PN-IEC 60364-5-56; 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Instalacje bezpieczeństwa
 36. PN-IEC 60364-5-52; 2002 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
 37. PN-IEC 60364-4-46; 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączenie izolacyjne i łączenie
 38. PN-90/E-05023 – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
 39. PN-IEC 60364-7-714;2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
 40. PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
 41. PN-88/E-08501 - Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
 42. PN-91/M-34501- Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
 43. BN-74/3233-17 - Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo- pomiarowe.
 44. BN-73/3725-16 - Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).

10.1. Normy branżowe

- PN-ISO 3443-5:1994 Konstrukcje budowlane. Tolerancja w budownictwie.
- PN-B-03002:1999 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
- PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.
- PN-EN 10025:2002 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.
- PN-91/M-69430 Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne badania i wymagania.
- PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
- PN-88/B-3000 "Cement portlandzki".
- PN-86/B-01801 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie.
- PN-86/B-01802 Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
- PN-82/B-01801 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
- PN-91/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe
- PN-91/B-01813 żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchniowe. Nazwy i określenia.
- PN-92/B-01214 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe
- PN-82/B-02000 żelbetowe. Ochrona materiałowo - strukturalna. Wymagania ogólne.

PN-82/B-02001 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe
PN-82/B-02003 żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchniowe. Zasady odbioru.
PN-82/B-02004 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe
PN-82/B-02010 żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-77/B-02011 Obciążenia budowli.
PN-86/B-2014 Obciążenia stałe.
PN-86/B-02015 Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
PN-91/B02020 Obciążenia pojazdami.
PN-90/B-03000 Obciążenie śniegiem.
PN-76/B-03001 Obciążenie wiatrem.
PN-87/B-3002 Obciążenie gruntem.
PN-81/B-03020 Obciążenie temperaturą.
PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-84/B-03264 Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-81/B-0320 Posadowienie bezpośrednio budowli Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-3264:1999 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężynowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-88/B-01041 Rysunek konstrukcyjny budowlany. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia. technologiczne i montażowe.
PN-82/B-02004 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami.
PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
PN-70/B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze. Zmiany 1 Bl 11-12/72 poz. 139
PN-65/B-10101 Roboty tynkowe. Tynki szlachetne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze
PN-72/B-10180 Roboty szklarskie. Wymagania i badania przy odbiorze. Zmiany 1 DZ 21/73 poz. 61
PN-62/B-10144 Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze
PN-61/B-10245 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze. Zmiany 1 Bl 3/71 poz. 31; 2 Bl 3/83 poz. 16
PN-B-27620:1998 Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych
PN-B-27621:1998 Papa asfaltowa podkładowa na włókninie przesywanej
PN-ISO 6240:1998 Właściwości użytkowe w budownictwie. Zawartość i układ norm
PN-ISO 6241:1994 Normy właściwości użytkowych w budownictwie. Zasady ich opracowywania i czynniki, które powinny być uwzględniane
PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony
PN-86/B-01806 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady użytkowania konserwacji i napraw
PN-89/Z-04021.01 Badania higieniczne. Materiały i wyroby stosowane w budownictwie. Postanowienia ogólne i zakres normy. Poprawki 1 Bl 1/91 poz. 2
PN-92/Z-04226.02 Ochrona czystości powietrza. Badania zawartości poszczególnych substancji szkodliwych dla zdrowia (w ich mieszaninach) w powietrzu pomieszczeń. Oznaczanie par substancji trudno lotnych, wydzielających się z materiałów i wyrobów stosowanych w budownictwie, zawierających bitumy i ich pochodne chlorowane metodą chromatografii gazowej z użyciem kolumn kapilarnych

10.3. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
2. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
3. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich - KOR-3A.
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych Nr 460 – Dz.U Nr 92 z 1992 r – dot. lokalizacji wyłącznika głównego i jego oznakowania.
5. Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych, Instytut Energetyki - WEMA 1988 r.
6. Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. „Prawo Budowlane” wraz z późniejszymi zmianami
7. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych tom V wydawnictwo „Arkady” 1988 r.
8. Rozporządzenie MSW z dnia 16.06.2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 121, poz. 1136 2003r).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 poz. 690 z 2002r)
10. Przepis związany z ochroną przeciwpożarową budynków – PN-B-02877-4 dotyczący instalacji grawitacyjnych do odprowadzania dymu i ciepła – zasady projektowania
11. Tom V - „Instalacje elektryczne” – opracowany przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Instalacji i urządzeń Elektrycznych w Budownictwie „Elektromontaż”, Warszawa
12. 240/82- Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.
13. 306/91- Zapobieganie korozji alkalicznej betonu przez zastosowanie dodatków mineralnych.
- 14- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych
15. Dokumenty przetargowe
16. Umowa, warunki Kontraktu