

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

Boisko wielofunkcyjne

BRANŻA ELEKTRYCZNA

Kody CPV

45231400-9 – Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

45315700-5 – Montaż rozdzielnic elektrycznych

45316110-9 – Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

45231400-9 – Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

31527200-8 – oświetlenie zewnętrzne

Adres inwestycji: Gaj Oławski, Powiat Olawa, Gmina Olawa

Dz. nr 107/1 AM-2

jednostka ewidencyjna Olawa-gmina

1.WSTĘP

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z zagospodarowaniem terenu – boisko wielofunkcyjne w Gaju Oławskim, dz. nr 107/1 AM-2.

1.1. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.

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

1.2. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową linii elektroenergetycznych kablowych nN 0,4 kV, oświetlenia terenu i obejmują m.in.:

1. Wykopy rowu kablowego
2. Ułożenie bednarki ocynkowanej 30x4mm
3. Ułożenie rur przepustowych
4. Ułożenie rur osłonowych
5. Ułożenie kabla YAKXS 4x35mm²
6. Komplektacja wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania prac
7. Montaż słupów oświetleniowych wraz z fundamentem i kompletem osprzętu i oprav oświetleniowych dla oświetlenia boiska
8. Wykonanie i montaż rozdzielnicy oświetlenia terenu wraz z miejscem dla opcjonalnego sterownika komendami SMS poprzez sieć GSM

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST, poleceniami inspektora nadzoru ze strony Urzędu Gminy Oława. Roboty ziemne należy wykonywać z dużą ostrożnością. Jeżeli zostaną odkopane przedmioty – relikty pradziejowe lub zabytki to należy wstrzymać roboty i powiadomić Inwestora oraz Dolnośląskiego Woj. Konserwatora Zabytków we Wrocławiu.

Roboty przy czynnych sieciach podziemnych wykonywać w uzgodnieniu z użytkownikami tych sieci. Wykonać inwentaryzację sieci na terenie prowadzonych prac, które mogą być nieujawnione na mapach geodezyjnych.

2. ROBOTY DEMONTAŻOWE I PRZYGOTOWAWCZE

Jeżeli na trasie linii kablowych wystąpią przeszkody podziemne: głazy, pnie drzew, itp., to należy je usunąć a w miejscach gdzie będzie to niemożliwe to kabel ułożyć w rurze Arota.

Organizacja robót powinna umożliwiać wykonywanie prac w sposób bezpieczny dla pracowników i otoczenia.

Materiały z robót demontażowych nie przejętych przez Inwestora Wykonawca poddaje utylizacji na swój koszt

3. MATERIAŁY

3.1. Wymagania dotyczące właściwości materiałów

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań. Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
 - przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta i inspektora nadzoru).
- Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym, w porozumieniu z branżowym inspektorem nadzoru i projektantem. Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać na podstawie projektu oświetlenia.

3.2. Składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, przewietrzanych i oświetlonych.

Kable w czasie przechowywania powinny znajdować się na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli i przewodów w kręgach.

Bębny z kablami i przewodami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz a kręgi ułożone poziomo.

Końce kabli i przewodów zabezpieczyć przed wilgocią.

Oprawy oświetleniowe, osprzęt i rozdzielnice przechowywać w oryginalnych opakowaniach.

Słupy i fundamenty układane z przekładkami.

3.3. Materiały z demontażu

Materiały z demontażu wykonawca usuwa i poddaje utylizacji na swój koszt.

3.4. Wymagania dla zastosowanych słupów oświetleniowych:

Dla boiska zamontować 2 x słup/maszt oświetleniowy stalowy, h=8m, ocynkowany ogniowo, wzmocniony, ścianka min. 4mm, z prefabrykowanym fundamentem betonowym, z belką regulowaną - pod montaż 2 opraw LED.

Dla boiska zamontować 2 x słup/maszt oświetleniowy stalowy, h=8m, ocynkowany ogniowo, wzmocniony, ścianka min. 4mm, z prefabrykowanym fundamentem betonowym, z belką regulowaną - pod montaż 1 oprawy LED.

Fundamenty słupów stabilizować dodatkowo mieszanką betonową.

Wszystkie słupy zabezpieczone farbą bezbarwną anty-urynową - np.: "KTX antyplakat" do wysokości 1.2m, farba z pozytywnymi badaniami IBDIM

3.5. Wymagania dla zastosowanych opraw oświetleniowych:

Na słupach zamontować oprawy oświetleniowe LED, 4000K, min. IP65, nominalny strumień świetlny pojedynczej oprawy min. 20300lm, mocy pojedynczej oprawy max. 147W, oznaczony kąt położenia oprawy, obudowa oprawy z odlewane aluminium, np.: oprawa VOX 2, 90°, 147W. Minimalne średnie natężenie oświetlenia dla boiska – 110lx.

Wymagania dla zastosowanych opraw oświetleniowych oświetlenia boiska:

- Budowa oprawy – dwukomorowa o kształcie okrągłym
- Materiał korpusu – Odlew aluminium
- Materiał klosza – Płaskie szkło hartowane odporne na uderzenia min IK09
- Szczelność oprawy - IP66
- Montaż za pomocą uchwytu o płynnej zmianie położenia -90 +90 st. z podziałką co 5 st. na poprzeczce słupa
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Zasilacz umożliwiający redukcję mocy oprawy w wybranych godzinach
- Ochrona przed przepięciami – 10kV
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – neutralny biały 4000 -4200K
- diody LED wykonane na podłożu ceramicznym
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - L90B10- TM-21)
- wielosoczewkowy układ optyczny o rozsyle światłości zgodnie z dokumentacją projektową
- Klasa ochronności elektrycznej: kl. II
- Producent wystawi deklarację zgodności na CE .
- Dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- oprawa wyposażona w radiator zewnętrzny zabezpieczający przed nagrzewaniem przed promieniami słonecznymi w formie uźebrowania o wysokości min.20mm
- Budowa oprawy pozwala na szybką wymianę modułu zasilającego
- oprawa wyposażona w wyprowadzony na zewnątrz przewód (min.30 cm) z zaciskiem przyłączeniowym min. IP66
- oprawa powinna posiadać od góry aluminiową przysłonę zabezpieczającą emisję światła w górną półprzestrzeń.
- producent opraw posiada wdrożony system nadzoru nad produkcją min.ISO 9001;2015 potwierdzony przez akredytowaną jednostkę badawczą

3.6. Wymagania dla zastosowanego systemu sterowania oświetleniem

Sterowanie ręczne oświetleniem terenu bezpośrednio z kasety zamontowanej w oddzielnej obudowie przy szafce SO. Sterowanie automatyczne poprzez zegar astronomiczny w godzinach ustalonych z Zarządcą / Iwnestorem.

Opcjonalny system sterowania zdalny GSM / SMS dla oświetlenia boiska, ma działać na zasadzie wysłania przez dowolną osobę krótkiej wiadomości tekstowej tzw.: sms-a o zadanej treści na zadany nr telefonu (karty sim w urządzeniu zarządzającym). Po otrzymaniu wiadomości system załącza oświetlenie na zadany czas – np. 1 godzinę i 10 minut. System musi spełniać warunek załączania oświetlenia w określonym oknie czasowym uzależnionym od zmiennej - czasu zapadania zmierzchu. Oświetlenie zostanie załączone pod warunkiem zapadnięcia zmierzchu wg ustawień zegara astronomicznego zaprogramowanego na cały rok. Wyłączenie zasilania będzie zawsze o tej samej porze – przykładowo godzina 22:15. Funkcję okna czasowego można zrealizować wg ustawień niezależnego zegara astronomicznego z programowalną przerwą nocną, z wykorzystaniem dodatkowego stycznika w torze sterowania lub poprzez sterownik GSM. Sterowanie na obiekcie niezależne od sterowania GSM. Sterowanie na obiekcie jest nadrzędne. Sterowanie GSM umożliwiające załączenie oświetlenia zdalnie na zadany czas wg przypisanej komendy. Np.: załączenie oświetlenia boiska - wysłanie SMS na zadany nr telefonu karty SIM w module i uruchomienie oświetlenia na 1 godzinę i 10 minut.

4. SPRZĘT

Sprzęt stosowany do wykonywania robót to:

- koparka przedsiębierna o poj. łyżki 0,15 m³
- gruntofrezarka
- wibromłot
- żuraw samochodowy 5 t
- samochód skrzyniowy dostawczy
- samochód samowyładowczy
- przyczepa do przewożenia kabli i słupów
- spawarka elektryczna wirująca
- zespół prądotwórczy 3-fazowy
- elektronarzędzia
- podnośnik koszowy samojezdny min. 12m wysokość podnoszenia

5. TRANSPORT

5.1 Transport kabli i przewodów

Transport kabli i przewodów należy wykonywać z zachowaniem warunków:

- Kable i przewody należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli i przewodów w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg a temperatura otoczenia jest wyższa niż + 4⁰C. Wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40 – krotna średnica zewnętrzna kabla.
- Zaleca się przewożenie bębnow z kablami i przewodami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami i przewodami w skrzyniach samochodowych ciężarowych lub przyczepach
- Bębny z kablami i przewodami przewożone w skrzyniach samochodowych powinny być ustawione na krawędzi tarcz a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać. Układanie bębnow z kablami i przewodami płasko jest zabronione. Kręgi kabla i przewodu należy układać poziomo
- Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablem lub przewodem

- Umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami i przewodami z samochodu zaleca się wykonywać przy pomocy żurawia
- Swobodne staczanie bębnow z kablami lub przewodami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów jest zabronione.

5.2. Transport opraw oświetleniowych, osprzętu i rozdzielnic

Transport słupów i fundamentów wykonywać na przystosowanych do tego skrzyniach samochodowych i dłuźcach. Słupy zabezpieczyć przed zarysowaniem i przemieszczaniem. Oprawy oświetleniowe, rozdzielnice, osprzęt elektryczny transportować i magazynować w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczających przed porysowaniem i uszkodzeniem. Bednarkę ocynkowaną zabezpieczyć przed przemieszczaniem na skrzyni samochodowej.

6. WYKONYWANIE ROBÓT

6.1 Roboty przygotowawcze

Ze względu na teren publiczny wydzielić i oznakować teren robót oraz zorganizować zastępcze trasy przejazdu - przejścia (dojazdu).

Jeżeli na trasie linii kablowych wystąpią przeszkody podziemne: głazy, pnie drzew, itp., to należy je usunąć a kabel ułożyć w rurze ochronnej Arota.

Organizacja robót powinna umożliwiać wykonywanie prac bez wstrzymywania ruchu na drodze. Rowy kablowe wykonywać, po uprzednim wytyczeniu przez służby geodezyjne i zlokalizowaniu istniejącego uzbrojenia podziemnego.

Zachować szczególną ostrożność przy wykopach w strefach istniejących sieci podziemnych.

Od głębokości 0,4m wykopy powinny być wykonywane ręcznie. Za uszkodzenia istniejących sieci podziemnych odpowiada Wykonawca. Za wszelkie uszkodzenia związane z zastanym majątkiem prywatnym i gminnym odpowiada Wykonawca. Jest on zobowiązany do usunięcia ewentualnych szkód własnym kosztem i staraniem oraz do przywrócenia stanu sprzed rozpoczęcia robót.

Wszystkie elementy możliwe do ponownego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania ich uszkodzenia.

6.2 Przepusty kablowe

Przed układaniem kabli ułożyć przepusty kablowe z rur DVK i SRS oraz wykonać przewiert. Głębokość układania przepustów powinna być równa co najmniej głębokości układania kabli. Przepusty i przewiert pod drogami na głębokości min. 1,0m od niwelety jezdni do górnej ścianki rury osłonowej.

6.3 Układanie kabli

Trasę projektowanego oświetlenia wytyczyć zgodnie z załączoną mapą Projektu Zagospodarowania Terenu.

Kable układać zgodnie z zaleceniami normy SEP-E-2004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Wykopy kablowe wykonywać z zachowaniem szczególnej ostrożności, szczególnie w rejonach występowania uzbrojenia podziemnego.

Najpierw ułożyć bednarkę uziemiającą, następnie 10cm piasku a na nich kable.

Przy układaniu kabli zachować normowe odległości (w poziomie i pionie) od innych instalacji podziemnych.

Na kable zakładać trwałe oznaczniki z symbolem kabla, znakiem użytkownika i rokiem ułożenia.

Pozostawić zapasy kabla przy słupach – min. 0,5 m.

W wykopie kable układać linią falistą, z zapasem 1-3% długości wykopu.

Odcinki kabli układać w wykopie na głębokości 0,7m, na podsypce z piasku 10cm. Przejścia pod drogą wewnętrzną na głębokości min. 1,0m w rurach osłonowych wg opisu na rysunkach. Przed

ułożeniem kabla na dnie wykopu ułożyć bednarkę uziemiającą, typu FeZn 30x4mm i połączyć ze wszystkimi słupami, pod specjalny zacisk lub poprzez mocowanie pod śrubę mocującą słup do fundamentu. Następnie zasypać kable 10 cm piasku i 15 cm ziemi bez kamieni. Na tych warstwach ułożyć wzdłuż trasy kabli pas folii niebieskiej jako oznaczenie trasy kablowej i wyrównać wykop do poziomu terenu. Zasypywać wykop ziemią rodzimą, warstwami, zgodnie z normą PN-S-02205, z ubijaniem gruntu. Zagęszczenie gruntu wykonać z użyciem sprzętu mechanicznego.

Przy prowadzeniu wykopów w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonywać ręcznie przekopy kontrolne dla lokalizacji tego uzbrojenia. Przy istniejących kablach nN wykopy od głębokości folii niebieskiej oznaczenia kabla wykonywać ręcznie.

Robót ziemnych nie wolno prowadzić w okresie mrozów.

Kable układać w rurach ochronnych zgodnie z rysunkiem PZT. Kable prowadzone rurach ochronnych m.in. pod chodnikami, pod planowanym boiskiem, oraz przy skrzyżowaniach z uzbrojeniem terenu.

6.4 Uziemienia przy szafkach i słupach oświetleniowych

Należy wykonać uziemienie wszystkich słupów oświetleniowych, szafki oświetleniowej SO, przy pomocy bednarki stalowej ocynkowanej 30x4mm, ułożonej na dnie wykopu rowu kablowego. W ziemi bednarkę łączyć poprzez spawanie a miejsce spawu oczyścić, pomalować dwukrotnie minią a następnie lepikiem asfaltowym. Bednarkę łączyć ze słupem na śruby systemowe nierdzewne lub śruby ocynkowane minimum 10mm.

6.5 Montaż szafki oświetleniowej SO

Rozdzielnicę SO wykonać w standardowych szafkach typu złącza kablowego – ZK z tworzywa sztucznego. Zastosować szafki wykonane z tworzywa sztucznego wysokiej jakości, posiadające znak bezpieczeństwa. Szafki muszą być zabezpieczone przed szkodliwym promieniowaniem UV i starzeniem materiału. Jako podstawę do montażu rozdzielnic i osprzętu wewnątrz szafek stosować systemowe blachy montażowe ocynkowane, a jako osłony - materiały systemowe z izolacyjnego tworzywa sztucznego. Szafki wyposażać w oznaczenia ostrzegawcze o niebezpieczeństwie porażenia prądem elektrycznym.

Główny osprzęt i zabezpieczenia elektryczne o wytrzymałości zwarciorowej minimum 10 kA. Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe klasy T1+T2 (typu 1 + 2), wyposażone w iskierniki, główne parametry: $U_p < 1,5\text{kV}$, $U_c 350\text{V}$, $I_{imp} 25\text{kA}$ (10/350 μs). Drzwiczki do rozdzielnic min. 0,5m nad poziomem terenu. Wszystkie rozdzielnice w obiekcie muszą spełnić wymagania normy PN-EN 61439.

Sterowanie ręczne oświetlenie z oddzielnego przedziału szafki (oddzielne drzwiczki bez osprzętu – tylko łącznik / kaseta sterownicza do ręcznego uruchomienia oświetlenia).

6.6 Montaż słupów, masztów i lamp oświetleniowych

W oznaczonych miejscach posadzić fundamenty betonowe prefabrykowane dla słupów. Fundamenty ustawiać dokładnie w pionie, tak aby wystawały około 2 cm nad poziom terenu. Dno wykopu i fundamentu słupa ustabilizować mieszkanką betonową.

Słupy po montażu wypionować a na prostych odcinkach trasy zachować ustawienie w jednej osi. Dokonywać dokładnego ubicia ziemi wokół słupa – sprzętem mechanicznym.

Kable do fundamentów słupów i rozdzielnic elektrycznych wprowadzać w rurach ochronnych DVK. Obrobione końcówki kabli wprowadzać niezwłocznie do złącz słupowych IZK, aby nie dopuścić do ich zawilgocenia. Równomiernie (kolejno) podłączać oprawy do poszczególnych faz, zgodnie ze schematem połączeń.

Słupy należy ustawiać otworem technologicznym, rewizyjnym do połączeń w słupie, po przeciwnej stronie do boiska.

Na każdym maszcie zamontować belkę montażową dla opraw.

Następnie zamontować oprawy oświetleniowe projektorowe LED na każdym słupie.

Oprawy oświetleniowe sprawdzić przed montażem na stanowisku kontrolnym (poprawność świecenia).

Wszystkie połączenia elektryczne oraz uziemiające zabezpieczyć wazeliną techniczną.

Przewody zasilające od zabezpieczenia w słupie do każdej oprawy – minimum YDY 3 x 2,5 mm², w izolacji 450/750V.

6.7 Malowanie ochronne słupów

Wszystkie słupy należy po zamontowaniu dokładnie oczyścić u podstawy i **pomalować dwukrotnie bezbarwną** farbą ochronną epoksydową do wysokości 1,2m. Stosować specjalną farbę bezbarwną antyurynową, np.: KTX Antyplakat typ GP101.

6.8 Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.

Bezwzględnie przestrzegać klasy szczelności montowanych urządzeń.

Urządzenia i osprzęt montować zgodnie z przepisami BHP i DTR oraz instrukcjami producentów.

6.9 Rozdzielnice elektryczne

Wszystkie materiały do prefabrykacji i montażu rozdzielnic powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

Prefabrykacja rozdzielnic elektrycznych powinna uwzględniać wszelkie wytyczne projektanta co do wymaganych cech obudowy, a w szczególności:

- stopień ochrony,
- wymiary zewnętrzne każdego elementu obudowy,
- typ rozdzielnic ze względu na sposób montażu: wolnostojąca, przyścienna, naścienna, wnękowa
- typ rozdzielnic ze względu na napięcie robocze: średniego napięcia, niskiego napięcia, słaboprądowa,
- sposób zasilania i odpływu: „od góry” lub „od dołu”,
- typ przyłączenia do instalacji: płyty przepustowe, dławice, zaciski, przyłączenie bezpośrednie,
- sposób mocowania wyposażenia w obudowie: płyty montażowe i osłonowe, elementy dystansowe, szyny nośne zunifikowane lub zaprojektowane, opracowane wg wymagań normy PN-EN 60439-2:2004,
- rodzaj materiału i kolor elementów obudowy,
- sposób zabezpieczenia przed dostępem osób nieuprawnionych, opracowane wg wymagań normy PN-EN 60439-3:2004,
- kompletność montażu wyposażenia dodatkowego,
- kompletność i prawidłowość opisów oraz znaków wytypowanych dla danej rozdzielnic; znaki znajdujące się wewnątrz i na zewnątrz rozdzielnic,
- oznakowanie aparatury i okablowania w rozdzielnic winno być wykonane w sposób czytelny, trwały, najlepiej przy pomocy drukarki i nie powinno zakrywać danych technicznych aparatów i osprzętu,
- w każdej rozdzielnic (najlepiej w drzwiczkach) powinna znajdować się kieszeń przeznaczona na rysunek schematu rozdzielnic.

6.9.1 . Obudowy

Stanowią element pomocniczy przy budowie rozdzielnic elektrycznych (samodzielnie nie są elementem instalacji elektrycznej); spełniają rolę zabezpieczającą przed dotykiem elementów pod napięciem, są elementem łączącym podzespoły rozdzielnic, chronią przed przedostawaniem się

do wewnątrz ciał obcych (stopień ochrony obudowy IP), poprzez montaż wyposażenia dodatkowego umożliwiają prawidłowe funkcjonowanie rozdzielnic w zmieniających się warunkach zewnętrznych i przy różnym obciążeniu, podnoszą estetykę instalacji elektrycznych, umożliwiają prawidłowy montaż.

Należy przestrzegać stosowania tylko takich zamienników obudów, które wymieniane są jako marka referencyjna.

Wykonujący prefabrykację powinien sprawdzić czy poszczególne elementy obudowy (lub cała obudowa) posiadają certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź nadaną przez wytwórcę deklarację zgodności. Wymagania ogólne dotyczące pustych obudów rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych podane są w PN-EN 50298:2004, PN-EN 62208:2005 (U).

Podczas przygotowywania obudowy rozdzielnic do wyposażania w zaprojektowane urządzenia lub prefabrykaty składowe, muszą zostać zachowane wszelkie uwagi i wytyczne producenta obudowy dotyczące metod łączenia obudów w zestawy, sposobu montowania lub usuwania ścianek bocznych wg potrzeb, zastosowania zalecanych materiałów złącznych i uszczelniających obudowy składowe. Wszelkie zaczepy, ucha

oraz wzmocnienia transportowe montować zgodnie z instrukcją producenta obudów.

Należy stosować wszelkie zaprojektowane pomocnicze elementy systematyzujące porządek wewnątrz rozdzielnic (uchwyty, prowadnice i koryta kablowe, maskownice, panele szczotkowe itp.) oraz stosować odpowiednie zabezpieczenie elementów po obróbce mechanicznej (zaprawki). Listwy oraz linki uziemienia powinny wyróżniać się odpowiednimi kolorami, zgodnie z PN-EN 60446:2004.

W każdej rozdzielnic pozostawić rezerwę miejsca pod rozbudowę w przyszłości – min. 25%.

6.9.2. Wyposażenie wewnętrzne rozdzielnic

Skład zestawu elementów wewnętrznych rozdzielnic określa projekt, jednocześnie wykonujący prefabrykację powinien sprawdzić czy wszystkie zaprojektowane elementy wyposażenia wewnętrznego posiadają nadany przez wytwórcę certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź deklarację zgodności.

Należy przestrzegać stosowania tylko takich zamienników elementów wewnętrznych rozdzielnic, które wymieniane są jako marka referencyjna.

Osprzęt ten należy montować do obudowy za pomocą: płyty montażowej lub płyty zabudowy, szyn lub belek nośnych zunifikowanych lub zaprojektowanych, półek i szuflad.

Połączenia wewnętrzne elementów należy wykonywać za pomocą: szyn poprzez zaciski szynowe, szyn elastycznych, zacisków przyłączeniowych lub przewodów.

Przewody o przekroju żyły do 2,5 (4) mm² należy pocynować, natomiast na przewody powyżej 4 mm² należy montować końcówki kablowe wg instrukcji producenta.

Dla rozdzielnic teleinformatycznych należy używać elementów przyłączeniowych prefabrykowanych jak kable czteroparowe, krosowe, światłowody krosowe, pigtaile i patchkordy o określonych długościach.

Główny osprzęt i zabezpieczenia elektryczne do rozdzielnic głównych i zewnętrznych o wytrzymałości zwarciorowej minimum 10 kA.

6.9.3. Elementy mocujące rozdzielnice

Wykonujący montaż rozdzielnic lub każdego z jej segmentów powinien sprawdzić czy wszystkie zastosowane elementy mocujące posiadają nadany przez wytwórcę certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź deklarację zgodności.

Podstawowe sposoby montażu:

- zabetonowanie w podłożu lub ścianie przygotowanych w obudowie kotew stalowych,
- osadzenie w podłożu przy użyciu kołków kotwiących lub rozporowych (otwory do mocowania przygotowane w obudowie),
- przykręcenie za pomocą materiałów złącznych lub przyspawanie do przygotowanej konstrukcji wsporczej.

6.10 Roboty wykończeniowe

Wykonawca jest zobowiązany do odtworzenia stanu nawierzchni trawników w miejscach robót. Należy warstwami dokonać mechanicznego zagęszczenia gruntu po wykopach.

Wykonać trwałą numerację słupów oświetleniowych. Numerację wykonać poprzez malowanie – czarne napisy na żółtym tle lub naklejki odporne na zarysowania i UV, na wysokości 2,0m.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wszystkie urządzenia oraz kable energetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo CE wydane dla producenta materiału.

7.1 Zakres kontroli instalacje elektryczne

W trakcie realizacji robót i po ich zakończeniu należy:

- sprawdzić stan przewodów, kabli i osprzętu,
- sprawdzić sposób ułożenia kabli i bednarki, przed ich zasypaniem,
- sprawdzić ciągłość żył kabli i zgodność faz
- sprawdzić podłączenia lamp do kolejnych faz
- dokonać pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- dokonać pomiaru rezystancji uziomów roboczych,
- dokonać pomiaru rezystancji izolacji kabli i przewodów,
- sprawdzić pracę linii oświetleniowych pod napięciem,
- sprawdzić pracę opraw oświetleniowych i dokonać pomiaru natężenia oświetlenia, dla pełnej mocy i zredukowanej mocy opraw – wykonać tabelę pomiarów i dołączyć mapę punktów pomiarowych, w rozstawie maksymalnej 10m x 10m - poziom natężenia oświetlenia musi osiągnąć wyniki przy współczynniku pogorszenia 0,85 – dla uzyskania min. parametrów założonych w projekcie – załączniki graficzne w proj. wykonawczym z siatką pomiarową i rozkładem natężenia oświetlenia.

Pomiary te należy wykonywać z udziałem przedstawiciela Zamawiającego.

- sprawdzić poprawność ustawienia zestawu sterującego pracą opraw oświetleniowych
- dokonać geodezyjnego pomiaru położenia kabli i słupów oświetleniowych
- wszystkie pomiary elektryczne należy dostarczyć w formie kompletu protokołów.

7.2 Rozdzielnice

Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań rozdzielnic zawarty jest w PN-EN 60439-1:2003 i PN-E-04700:1998/Az1:2000

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z ustalonym w dokumentacji powykonawczej,
- napisów informacyjno-ostrzegawczych,
- działania przyrządów kontrolno-pomiarowych i rejestrujących (liczniki energii elektrycznej),
- działania sygnalizacji stanu położenia łączników,
- stanu i gotowości ruchowej aparatury i napędów łączników,
- stanu zewnętrznego głowic kablowych,
- stanu kanałów kablowych, kabli i konstrukcji wsporczych,
- stanu ochrony przeciwporażeniowej,
- stanu urządzeń wentylacyjnych – chłodzenie rozdzielnic,
- schematu stacji, rozdzielnic lub sterownic,
- stanu i kompletności dokumentacji eksploatacyjnej,
- sprawdzenie ciągłości przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych,
- poprawności wykonania połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu.

8. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót dla robót przy liniach kablowych jest 1m. Jednostką obmiaru dla lamp i słupów oświetleniowych jest 1 szt. lub 1 kpl.

Jednostką obmiaru dla robót ziemnych jest m^3 a dla nawierzchniowych m^2 .

Jednostką obmiaru dla robót instalacyjnych jest 1 szt. lub 1 kpl.

9. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inwestora oraz Inspektora Nadzoru ze strony Urzędu Gminy Oława, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne, została dołączona mapa geodezyjna powykonawcza, linie oświetleniowe zostały włączone pod napięcie, wszystkie odbiory mają zasilanie elektryczne a wszystkie ewentualne uszkodzenia majątku osób trzecich zostały usunięte.

9.1 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

10. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Płatność za 1m montażu kabli energetycznych oraz montażu 1 szt. urządzeń przyjmować wg obmiaru robót, oceny jakości użytych materiałów i oceny jakości wykonania robót.

Podstawą płatności jest protokół odbioru końcowego robót.

Cena wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe
- oznakowanie robót
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów
- wykonanie robót ziemnych
- przygotowanie podłoża
- wykonanie przewiertów lub przecisków
- ułożenie przepustów z rur osłonowych, ich uszczelnienia i zabezpieczenia
- montaż odcinków linii kablowych i oświetleniowych z wciągnięciem do przepustów i złącz w słupach
- montaż słupów oświetleniowych wraz z oprawami
- wykonanie uziomów
- wykonanie pomiarów elektrycznych i geodezyjnych
- wykonanie pomiarów natężenia oświetlenia
- wywóz nadmiaru ziemi w miejsce składowania
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego
- wykonanie numeracji słupów oraz oznaczeń rozdzielnic
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej
- uporządkowanie miejsc wykonywania robót

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

11.1 Normy

1. N-SEP-2004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
2. BN-68/6353-03 – Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego PCW
3. PN-74/C-89200 – Rury ciśnieniowe PCW (PVC)
4. PN-IEC 60364-4-47 – Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
5. PN-93/E-05009/61 – Uziomy i uziemienia
6. PN - EN 13201:2007 – Oświetlenie dróg
7. PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1)
8. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
9. PN-EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.
10. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

11.2 Inne dokumenty

1. WT-84/MK-0-01 – Warunki techniczne stosowania rur PVC(PCW) na przepusty kablowe
2. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
4. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.