

STADIUM	SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
---------	--

INWESTOR	Gmina Szydłowo Jaraczewo 2 64-930 Szydłowo
PRZEDMIOT DOKUMENTACJI	Przebudowa drogi w zakresie budowy oświetlenia drogi dla pieszych w m. Pluty gm. Szydłowo działki w zakresie inwestycji: dz. nr 44, obręb 0071 Klęśnik, dz. nr 135, obręb 0072 Skrzatusz, m. Pluty
BRANŻA	ELEKTRYCZNA
NR PROJEKTU	2208/02/ENBP

<i>Nazwa</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Pieczęć i podpis</i>
Projektował:	mgr inż. Dawid Giese	
Nr uprawnień:	upr. proj. WKP/0202/PWOE/17	
Data	Wąsoszki – listopad 2022r.	Egzemplarz nr 1

SPIS TREŚCI

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU	
ROBÓT BUDOWLANYCH – BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA (STT)...4	
1.	Część ogólna - wstęp.....4
1.1.	Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej4
1.2.	Zakres stosowania specyfikacji4
1.3.	Zakres robót budowlanych objętych STT4
1.4.	Wyszczególnienie, opis prac towarzyszących i robót tymczasowych5
1.5.	Informacje o terenie budowy6
1.5.1.	Organizacja robót budowlanych6
1.5.2.	Ochrona środowiska, zabezpieczenia interesów osób trzecich6
1.5.3.	Bezpieczeństwo i higiena pracy7
1.5.4.	Organizacja ruchu8
1.6.	Nazwy i kody robót.....8
1.7.	Określenia podstawowe, definicje9
2.	Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych9
2.1.	Ogólne wymagania9
2.2.	Źródła uzyskania materiałów10
2.3.	Transport materiałów11
2.4.	Przechowywanie i składowanie materiałów11
3.	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn i narzędzi12
4.	Wymagania dotyczące środków transportu13
5.	Wymagania dotyczące wykonania robót13
5.1.	Informacje ogólne13
5.2.	Montaż szafki zasilającej.....14
5.3.	Trasowanie linii, roboty ziemne, układanie kabli.....14
5.4.	Montaż fundamentów oraz słupów16
5.5.	Montaż wysięgników i opraw oświetleniowych17
5.6.	Ochrona od porażeń, badania i pomiary17
6.	Kontrola jakości robót.....18
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót18
6.2.	Wykopy pod fundamenty i kable.....19
6.3.	Fundamenty i latarnie oświetleniowe19
6.4.	Szafka zasilająca poszczególne obwody20
6.5.	Linia kablowa20
7.	Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robot.....21
7.1.	Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru21
7.2.	Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru21
8.	Odbiór robót21
8.1.	Ogólne zasady odbioru robót.....21
8.2.	Odbiór robót ulegających zakryciu.....21
8.3.	Odbiór międzyoperacyjny22
8.4.	Dokumenty do odbioru końcowego.....22

9.	Podstawa rozliczenia robót.....	22
9.1.	Ogólne zasady płatności.....	22
9.2.	Zasady rozliczenia i płatności.....	22
10.	Dokumenty odniesienia.....	23
10.1.	Opracowania związane, normy, przepisy.....	23
10.2.	Inne dokumenty	24

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA (STT)

1. Część ogólna - wstęp

Część opisowa zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2013.1129)

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót elektrycznych, które zostaną wykonane w zakresie budowy instalacji oświetlenia drogowego w zakresie objętym inwestycją: „Przebudowa drogi w zakresie budowy oświetlenia drogi dla pieszych w m. Pluty”.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót związanych z układaniem, montażem elementów instalacji elektrycznej (układanie kabli i przewodów 0,4kV, montaż latarni oświetleniowych, montaż szafki kablowej i osprzętu) w obiektach budownictwa inżynierskiego. Specyfikacja obejmuje prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem i wykończeniem robót elektrycznych wykonywanych na miejscu.

1.3. Zakres robót budowlanych objętych STT

Roboty, których dotyczy szczegółowa specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych dla instalacji oświetlenia drogowego.

W ramach prac przewiduje się wykonanie następujących robót elektryczno-budowlanych:

- a) montaż szafki zasilającej i sterowniczej wraz z fundamentem,
- b) kopanie rowów pod kable zasilające latarnie (ręcznie/mechanicznie),
- c) układanie rur osłonowych (w tym wykonanie przecisków),
- d) układanie kabli w rurach osłonowych,
- e) zasypywanie mechaniczne rowów,
- f) montaż słupów latarni oświetleniowych wraz z fundamentami,
- g) montaż opraw oświetleniowych wraz z osprzętem,
- h) wykonanie uziemienia,
- i) wykonanie oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną,
- j) przeprowadzenie wymaganych prób i badań,
- k) uruchomienie instalacji.

1.4. Wyszczególnienie, opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Roboty towarzyszące będą obejmowały dodatkowe prace porządkowe oraz prace zabezpieczające z uwagi na prowadzenie robót budowlano-montażowych na obszarze objętym inwestycją. W razie prowadzenia robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, itp. należy określić bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie), w jakiej mogą być wykonywane te roboty i zapewnić nad nimi fachowy nadzór techniczny. Odległości te określa kierownictwo robót w porozumieniu z właściwymi jednostkami, w których zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje.

Prace towarzyszące w zakresie obsługi geodezyjnej inwestycji będą wykonywane na bieżąco przez osobę posiadającą adekwatne uprawnienia. Obsługa geodezyjna przedsięwzięcia będzie wykonywana w zakresie wytyczania i inwentaryzacji powykonawczej. Inwentaryzacja powykonawcza będzie wykonywana po odbiorze robót.

Ogólne wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej. Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót

wyszczególnionych w pkt. 1.3 niniejszego opracowania. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym, pozostałymi SST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

1.5. Informacje o terenie budowy

1.5.1. Organizacja robót budowlanych

Zamawiający w terminie określonym w warunkach umownych przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz przekaze projekt wykonawczy i SST. Wykonawca robót przeznaczy na okres prowadzonych prac pomieszczenia dla funkcjonowania zaplecza budowy (magazyn, pomieszczenia socjalne). Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na budowie, metody użyte przy wykonywaniu robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i zaleceniami Zamawiającego.

1.5.2. Ochrona środowiska, zabezpieczenia interesów osób trzecich

Wykonawca musi znać i przestrzegać w trakcie wykonywania robót obowiązujące przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. Wykonawca podejmie wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół placu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń i uciążliwości dla osób trzecich, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczeń lub innych uciążliwości powstałych w następstwie wykonywania robót.

Na terenie budowy muszą być zachowane zasady gospodarowania odpadami zgodnie z zasadami ustalonymi w ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 (Dz. U. z 2007 r. Nr 39 poz. 251, z późn. zmianami), z zachowaniem działań związanych:

- z segregacją odpadów na etapie ich powstawania,
- selektywnego gromadzenia i przechowywania odpadów w miejscach do tego przeznaczonych i oznakowanych (pojemniki, zbiorniki itp.) z

przechowywaniem i składowaniem odpadów niebezpiecznych w miejscach zabezpieczonych od bezpośredniego wpływu na nie warunków atmosferycznych i dostępu osób niepowołanych i zwierząt,

- zapewnieniem pojemników szczelnie zamykanych na odpady niebezpieczne.

Usunięcie wspomnianych odpadów niebezpiecznych z miejsca okresowego gromadzenia do miejsc ich wykorzystania Wykonawca powinien powierzyć odbiorcom odpadów dysponującym specjalistycznym transportem i stosownym zezwoleniem organu właściwego ze względu na rodzaj i miejsce prowadzenia działalności.

1.5.3. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Do obowiązków Wykonawcy będzie również sporządzenie planu BIOZ oraz szczegółowej instrukcji BHP z uwzględnieniem prac w pobliżu urządzeń będących pod napięciem. Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci instalacji podziemnych należy wykonywać ręcznie. Sposób zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i mienia podczas robót rozbiórkowych zgodnie z przepisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, z późn. zmianami) oraz Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650, z późn. zmianami).

Należy stosować sprawdzone metody pracy, a w innym przypadku procedury należy uzgodnić z Inwestorem. Zastosowany na budowie sprzęt i środki transportu muszą być odpowiednie do zamierzonych działań. Zabrania się używania na terenie budowy pojazdów i sprzętu niesprawnego technicznie, w tym emitującego szkodliwe substancje i energię w postaci hałasu i pola elektromagnetycznego ponad dopuszczalne normy. Wykonawca winien zapewnić wszelkie możliwe środki dostępu, drabiny, rusztowania itp., umożliwiające bezpieczne wykonywanie robót. Pracownicy muszą posiadać stosowny sprzęt ochronny, a przed przystąpieniem do

prac powinni być zapoznani z mogącymi występować zagrożeniami oraz z sporządzoną przez Wykonawcę instrukcją BHP.

1.5.4. Organizacja ruchu

Wykonawca jest obowiązany do utrzymania ruchu publicznego w bezpośrednim sąsiedztwie terenu budowy, w okresie trwania kontraktu, aż do końcowego odbioru robót. Przed przystąpieniem do robót wykonawca przedstawi Inwestorowi (ustanowionemu inspektorowi nadzoru) do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie prowadzenia prac remontowo-budowlanych. Wykonawca ma obowiązek sporządzenia planu bezpieczeństwa na terenie placu budowy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Oznakowanie budowy:

- Budowę należy oznakować zgodnie z projektem tymczasowej organizacji ruchu,
- Należy utrzymywać w czystości wszystkie znaki i tablice, którymi oznakowana jest budowa,
- W uzasadnionych przypadkach należy wyznaczyć pracownika z uprawnieniami do kierowania i wstrzymania ruchu pojazdów,
- Należy zapewnić drogę dojazdową dla służb ratowniczych (straż pożarna, pogotowie ratunkowe, inne służby ratownicze).

1.6. Nazwy i kody robót

Klasyfikację robót wg słownika zamówień CPV zawarto w tabeli poniżej:

45000000-7	Roboty budowlane
45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
45311000-0 45311100-1 45311200-2	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45311400-9	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
45314310-7	Układanie kabli
45315300-1	Instalacje zasilania elektrycznego
45315600-4	Instalacje niskiego napięcia
45316110-9	Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego
45317300-5	Instalacje elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

1.7. Określenia podstawowe, definicje

Podstawowe definicje zawarto w części ogólnej Specyfikacji Technicznej.

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

2.1. Ogólne wymagania

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).

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, sporządzoną przez projektanta obiektu 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.

2.2. Źródła uzyskania materiałów

Na każde wezwanie Inwestora przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do realizacji kontraktu, Wykonawca przedstawi zamawiającemu szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania tych materiałów, odpowiednie certyfikaty, świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez inspektora nadzoru. Zatwierdzenie określonego materiału z określonego źródła nie oznacza, że wszelkie materiały z tego źródła uzyskują zatwierdzenie. Wykonawca robót elektrycznych winien podać inspektorowi terminy dostaw zatwierdzonych materiałów.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez zarządzającego realizacją umowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.3. Transport materiałów

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Transport kabli i przewodów należy wykonać z zachowaniem warunków: kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż $+4^{\circ}\text{C}$, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla, bębny z kablami lub przewodami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnowe powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać. Stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla lub przewodu należy układać poziomo. Umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami i przewodami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia. Swobodne staczanie bębnow z kablami i przewodami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli i przewodów jest zabronione. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów oraz nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały były zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inwestora. Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm. W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w kratkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój). Pozostały

sprzęt, osprzęt i oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn i narzędzi

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i powinien odpowiadać wskazaniom zawartym w specyfikacji technicznej lub projekcie robót zaakceptowanym przez inspektora nadzoru. W przypadku braku takich ustaleń we wskazanych dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inspektora nadzoru. Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót elektrycznych i wykończeniowych ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania między innymi z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochód dostawczy,
- podnośnik montażowy,
- ręczne elektronarzędzia i narzędzia,
- obcinarka do przewodów,
- drabiny,
- mierniki elektryczne,
- sprzęt ochrony osobistej.

Kierownik robót/budowy dba o sprawność techniczną sprzętów wraz z ich pomiarami niezbędnymi do ich dopuszczenia do użytkowania na terenie budowy przez cały okres trwania robót.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów oraz nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót.

Maszyny i urządzenia:

- Każda maszyna i urządzenie musi posiadać DTR,
- Maszyny i urządzenia, które podlegają dozorowi technicznemu eksploatowane na budowie powinny posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji,
- Maszyny poruszające się po budowie winny posiadać sygnalizator cofania,
- Wszelkie instrukcje i oznaczenia muszą być w języku polskim,
- Każdorazowo przed przystąpieniem do pracy sprawdzić stan techniczny sprzętu oraz czy uruchomienie go nie zagraża innym pracownikom,
- Do pracy na budowie może być dopuszczony jedynie sprzęt sprawny technicznie,
- Wszystkie prace montażowe wykonywać przy wyłączonych i uziemionych urządzeniach elektroenergetycznych,
- Prace dźwigów i podnośników są możliwe jedynie przy wyłączonych i uziemionych urządzeniach elektroenergetycznych.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. Informacje ogólne

Zasady ogólne wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną, wymaganiami SST, poleceniami inspektora nadzoru i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót oraz

dostaw materiałowych uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

Szczegółowy opis wykonania robót elektrycznych jest podany w opisie technicznym projektu wykonawczego.

5.2. Montaż szafki zasilającej

Zasilanie i sterowanie obwodami oświetleniowymi zaprojektowano przy pomocy szafki SO, z której wyodrębniono poszczególne obwody oświetleniowe.

Prace montażowe szafki zasilającej i sterowniczej:

- Szafkę zasilającą i sterowniczą przygotować do transportu zabezpieczając przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz wpływem warunków meteorologicznych,
- szafkę SO należy wyposażać zgodnie z projektem oraz posadowić zgodnie z instrukcją montażową producenta obudowy, która powinna zawierać informacje o m.in.: ustawieniu i zamontowaniu szafy wraz z fundamentem, wykonaniu instalacji ochrony przeciwporażeniowej, podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych, zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe,
- na zaciskach listwy montażowej nanieść trwałe opisy numerów zacisków oraz symbole schematowe wg schematów połączeń wewnętrznych i przyłączy,
- na aparatach wykonać opisy adresowe i załączyć schemat rozdzielnic,
- po wykonaniu prac montażowych wykonać inwentaryzację geodezyjną.

5.3. Trasowanie linii, roboty ziemne, układanie kabli

Wszystkie trasy linii powinny być wytyczane przez geodetę posiadającego adekwatne uprawnienia do rodzaju wykonywanych prac. Podstawę wytyczenia trasy linii stanowi dokumentacja wykonawcza. Trasę linii określoną w projekcie należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do prac montażowych.

W szczególności należy sprawdzić:

- odległości stałych punktów linii od obiektów stałych,

- rzeczywiste ukształtowanie terenu,
- rzeczywisty stan widocznego uzbrojenia terenu (linie elektroenergetyczne, drogi, zadrzewienie) oraz przeszkody naturalne,
- aktualne prowadzone roboty i ich zakres.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie. W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy wykopu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Kable prowadzić na głębokości 0,7m (w gruncie i pod chodnikiem poza użytkami rolnymi). Przy skrzyżowaniach kabli z drogami, ulicami, chodnikami oraz urządzeniami podziemnymi zaleca się zachowanie zasady krzyżowania pod kątem 90° w stosunku do osi urządzenia, z którym kabel się krzyżuje. Każdy krzyżujący się kabel, ułożony bezpośrednio w ziemi, należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 0,5m w obie strony od miejsca skrzyżowania – kable chronić poprzez ułożenie w osłonie otaczającej kabel. Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym stosować odległości zgodnie z normą N SEP-E-004.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.. Na całej długości kabel przysypać warstwą piasku 0,1m, a następnie warstwą gruntu rodzimego. W odległości pionowej 25cm od kabla położyć folię koloru niebieskiego dla kabli niskonapięciowych oraz folie koloru czerwonego dla kabli średniego napięcia. Grunt rodzimy należy ubijać i zagęszczać warstwami. W gruncie rodzimym nie mogą znajdować się kamienie, gruz oraz inne ostre materiały lub elementy mogące uszkodzić kable.

Przed zasypaniem linii kablowej wykonać inwentaryzację geodezyjną. W przypadku wykrycia niezidentyfikowanej infrastruktury podziemnej zastosować rury osłonowe na projektowanej linii kablowej z zapasem długości 1m od skrzyżowania w każdą stronę trasy linii kablowej.

Oznakowanie linii kablowej

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach charakterystycznych, np.: przy skrzyżowaniach, wejściach do osłon otaczających (rury osłonowych), podejściach do słupa. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla wg normy (typ kabla),
- znak użytkownika kabla,
- rok jego ułożenia.

5.4. Montaż fundamentów oraz słupów

Przed zamontowaniem konstrukcji wsporczych należy skomplementować na poszczególnych stanowiskach odpowiednie elementy po uprzednim skontrolowaniu ich stanu oraz ustalić miejsce i kierunek ułożenia montowanego słupa w stosunku do osi linii. Przy montażu elementów cynkowanych należy zwracać uwagę, aby nie niszczyć warstwy ochronnej. Projektowane słupy latarni oświetleniowej zostaną posadowione na fundamentach betonowych prefabrykowanych, tak aby górna krawędź stopy słupa wystawała 2-5cm od podłoża.

Fundamenty powinny być ustawiane przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania PN-B-02205. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia przeciwwilgociowego i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

5.5. Montaż wysięgników i opraw oświetleniowych

- Montaż wysięgników i opraw oświetleniowych należy wykonać przy pomocy dźwigu i podnośnika koszowego.
- Przed zamontowaniem opraw na słupach należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń.
- Oprawy na słupach należy montować po ustawieniu słupów oraz uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.
- Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.
- Wysięgniki należy montować na słupach w sposób trwały, uniemożliwiający obrót wysięgnika wokół osi słupa. Oprawy na wysięgnikach również należy mocować w sposób trwały. Źródło światła do opraw należy założyć po całkowitym zainstalowaniu opraw oświetleniowych na słupach.

5.6. Ochrona od porażień, badania i pomiary

Ochrona przeciwporażeniowa zaprojektowana została na podstawie normy PN-HD 60364-4-41.

- Układ sieci 0,4kV TN-C,
- Ochrona podstawowa poprzez izolację części czynnych oraz obudowy,
- Ochronę przy uszkodzeniu zapewnia samoczynne wyłączenie zasilania,
- Umieszczenie części czynnych poza zasięgiem ręki.

Czas zadziałania zabezpieczenia w obwodach rozdzielczych 0,4kV – 5s.

Instalację zasilania oświetlenia drogowego zaprojektowano w układzie TN-C. W tabliczce bezpiecznikowej każdego słupa nastąpi rozdział przewodu PEN na PE i N. Podstawowym systemem ochrony przeciwporażeniowej jest izolacja przewodów i kabli. Jako system dodatkowej ochrony od porażień zastosowano:

- dla obwodów zasilających zasilających - uziemienie ochronne,
- dla opraw na słupie - szybkie samoczynne wyłączenie zasilania.

Miejsce rozdziału PEN w każdym słupie podłączyć do bednarki ocynkowanej FeZn 25x4mm² prowadzonej w wykopie dla kabla instalacji oświetlenia na głębokości 0,8m.

Zgodnie z normą N-SEP-E-001 zaprojektowano uziemienie. Na projektowanych obwodach oświetlenia wykonać uziemienie pionowe (pręty miedziowane $\phi 17,5\text{mm}^2$) ostatniego słupa. Uzyskać wartość rezystancji uziemienia $R < 15\Omega$. Dokonać sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i pomiarów rezystancji izolacji wszystkich opraw i obwodów.

W trakcie wykonywania prac oraz po ich wykonaniu należy wykonać pomiary elektryczne. Badania i pomiary powinna wykonywać uprawniona osoba. Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów. Wyniki pomiarów dostarczyć w formie protokołu do kierownika budowy.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót zawarto w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i zgodnie z normami.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach mogą być przez Inspektora nadzoru inwestorskiego dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora nadzoru.

Zainstalowane elementy instalacji elektrycznej należy przed przekazaniem ich do eksploatacji przygotować do sprawdzenia i prób. Wszelkie elementy instalacji podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją techniczną:
 - a) kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego,
 - b) kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego i urządzeń, poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,
- poprawności montażu,
- kompletności wyposażenia,
- poprawności oznaczenia,
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.
- atestów producentów wszystkich zastosowanych wbudowanych elementów instalacji.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

W czasie kontroli szczególna uwaga będzie zwracana na sprawdzenie zgodności prowadzenia robót z projektem organizacji robót i przepisami BIOZ.

6.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodnie z dokumentacją wykonawczą i SST.

6.3. Fundamenty i latarnie oświetleniowe

Badania fundamentów powinny obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości (w przypadku prefabrykatu, zgodności certyfikatu producenta). Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

Latarnie i maszty oświetleniowe po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.4. Szafka zasilająca poszczególne obwody

Sprawdzeniem należy objąć jakość użytych materiałów oraz wykonania robót, tj.:

- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- stan pokryć antykorozyjnych,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- jakość konstrukcji,
- zgodność schematu złącza kablowego ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony w widocznym miejscu wewnątrz złącza, zgodnie z standardem operatora sieci.

6.5. Linia kablowa

Pomiary należy przeprowadzić w czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy, m.in.:

- głębokość ułożenia kabla,
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- poprawność mocowania oznaczników,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robot

7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7.

7.2. Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji, w szczególności:

- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
- dla kabli i przewodów: m,
- dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,
- dla opraw oświetleniowych: szt., kpl.,
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7.

8.2. Odbiór robót ulegających zakryciu

Do obowiązków Wykonawcy należy zgłaszanie inwestorowi do odbioru robót ulegających zakryciu lub zanikających, które mogłyby uniemożliwić prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac. Wykonawca zgłasza gotowość danej części robót do odbioru powiadamiając inspektora nadzoru inwestorskiego, który dokonuje odbioru. Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów / ustojów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów.

8.3. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac. Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- wykopy pod linie kablowe, latarnie, prace przy kolizjach z infrastrukturą podziemną, montaż urządzeń i odbiorników energii elektrycznej oraz innego osprzętu,
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie.

8.4. Dokumenty do odbioru końcowego

Do odbioru końcowego wykonania robót Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót,
- oświadczenie kierownika budowy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji,
- atesty, karty gwarancyjne, aprobaty techniczne zastosowanych materiałów i urządzeń.

9. Podstawa rozliczenia robót

9.1. Ogólne zasady płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7.

9.2. Zasady rozliczenia i płatności

Nie dotyczy tego opracowania.

10. Dokumenty odniesienia

10.1. Opracowania związane, normy, przepisy

PN-EN 61439-1	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN 50102	Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK)
N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym
N SEP-P-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-HD 603 S1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
PE-EN 50393	Metody badań i wymagania dotyczące osprzętu do kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe 0,6/1,0(1,2)kV
PN-EN 12613	Oznakowanie wizualne ostrzegające z tworzyw sztucznych stosowane podczas układania kabli i rurociągów podziemnych
PE-EN ISO 9969	Rury z tworzyw termoplastycznych – Oznaczenie sztywności obwodowej
PN-HD 308 S2	Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz przewodach sznurowych
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
PKN-CEN/TR 13201-1	Oświetlenie dróg publicznych. Część 1: Wybór klasy oświetlenia
PKN-EN 13201-2	Oświetlenie dróg publicznych. Część 2: Wymagania oświetleniowe
PN-E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-HD 60364-4-41:2007	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC439-1	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
PN-E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
PN-M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
PN-92/0-79100-01,02	Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania

BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
BN-89/8984-17/03	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania

10.2. Inne dokumenty

Prace wykonać zgodnie z:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane.
- PBUE wydanie IV uaktualnione (stan prawny na 05.05.1997r.).
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Tom V „Instalacje Elektryczne”.
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28.08.2019r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych, Dz.U. 2019 poz. 1830.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, Dz.U. 19.03.2003r., z późn. zmianami.
- Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2014r. w sprawie oceny systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE.