

Nazwa elementu:	SPECYFIKACJA TECHNICZNA	
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Doświetlenie sołectwa Koszarawa lampami solarnymi	
Adres obiektu budowlanego:	miejscowość Koszarawa, gmina Koszarawa, powiat żywiecki, woj. śląskie	
Identyfikatory działek ewidencyjnych, na których usytuowany jest obiekt budowlany	6877/4, 6708/1, 6701/29, 4865/1, 7659/5, 7930/31, 2084/9, 9292/1, 1721/1, 1188/1, 398, 9194/8, 9099/121, 9097/21, 8828/1, 8740/4, 9396/4, 8471/11, 9398/1, 9410/1 - obręb ewid. Koszarawa [0001], jednostka ewidencyjna Koszarawa [241705_2]	
Inwestor:	Gmina Koszarawa, 34-332 Koszarawa 17	
Jednostka projektowa:	Pracownia projektowa KBN Projekt inż. Arkadiusz Krzesak 34-300 Żywiec, ul. Mała 3/2	Pieczęć:
Autor opracowania:	mgr inż. Arkadiusz Krzesak upr. nr SLK/2182/PWOK/08 w specjalności konstrukcyjno- budowlanej	Pieczęć i podpis:
Data opracowania:	CZERWIEC 2025	

WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oświetlenia ulicznego polegającej na montażu lamp solarnych w wybranych punktach na terenie sołectwa Koszarawa.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem montażu lamp solarnych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.4.1. Lampa solarna

Lampa wykorzystująca do zasilania energię pobieraną przez panele fotowoltaiczne. Pobierana energia jest magazynowana w akumulatorze bądź akumulatorach. Lampa składa się z oprawy mocowana na słupie stalowym zamontowanym na fundamencie.

1.4.2. Panel solarny

Panel polikrystaliczny bądź monokrystaliczny wykorzystujący energię pobieraną ze słońca i przetwarzający ją na energię elektryczną.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano dokumentacji projektowej.

Instalacje powinny być wykonywane zgodnie z:

- Polskimi Normami (PN);
- obecnie obowiązującym Prawem Budowlanym i wymaganiami wszelkich władz lokalnych, przepisów i regulacji terenowych;
- zapisami wynikającymi z uzgodnień branżowych

Prace montażowe wykonać z zachowaniem warunków bezpieczeństwa i higieny pracy.

Prace powinny być prowadzone przez pracowników posiadających odpowiednie zaświadczenia kwalifikacyjne.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót ze specyfikacją. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniem Inwestora.

Do odbioru dostarczyć komplet wymaganych dokumentów, certyfikaty na użyte materiały.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Materiały stosowane w robotach elektrycznych zostały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej.

Materiały do wykonania w/w robót stosować zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Wszystkie materiały powinny być zgodne z dokumentacją techniczną i SST. Cechy materiałów muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji określonego wg odpowiednich norm.

Materiały zastosowane do budowy muszą posiadać oznakowanie zgodności wydane zgodnie z postanowieniami ustawy z dnia 30 sierpnia 2002r (z późniejszymi zmianami) „O systemie zgodności”. Wszystkie elementy wyposażenia zastosowane w instalacji elektrycznej powinny spełniać wymagania norm IEC odpowiednich do wyrobu.

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu miejsca montażu. W czasie transportu i składania końce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed wpływami środowiska. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwo jakości, np.: aparat, przewody, urządzenia prefabrykowane czy techniczne, należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego.

2.2. Parametry techniczne podstawowych materiałów

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny mieć parametry techniczne odpowiednie do warunków, w których mają być zastosowane, w szczególności powinny spełniać wymagania podane w dalszej części ST.

Wykonawca powinien posiadać aktualny certyfikat Systemu Zarządzania Jakością zgodny z PN EN ISO 9001 w zakresie: produkcji, montażu i serwisu urządzeń elektrycznych zasilanych i produkujących energię odnawialną wydany przez niezależną, notyfikowaną jednostkę certyfikującą.

Charakterystyka techniczna i wymagane parametry:

Wymagany czas świecenia lampy solarnej – od zmierzchu do świtu niezależnie od pory roku.

Napięcie systemowe lampy solarnej: 12 VDC.

2.2.1. Słup lampy solarnej:

- słup stalowy, rurowy stopniowany, grubościenny, obustronnie cynkowany, stal S235, grubość ścianki płaszczu słupa: min.4mm
- wysokość trzonu słupa: min. 5m,
- bez rewizji – wnęki zamykanej pokrywą czy drzwiczkami,
- przeliczony (ze względu na: wagę systemu, powierzchnię modułu fotowoltaicznego, powierzchnię boczną oprawy oświetleniowej, powierzchnię szafki sterowniczej) do montażu proponowanego systemu solarnego w III strefie wiatrowej zgodnie z normą PN EN 1991-1-4 ($V_{ref} = 22\text{m/s}$) dla wysokości H do 600 m n.p.m. II kategoria terenu),
- certyfikat wydany przez notyfikowaną zewnętrzną jednostkę certyfikującą potwierdzający spełnianie przez konstrukcję słupa wymagania normy: EN 40-5:2002 lub ich późniejszych rozszerzeń (nowelizacji) jeśli takie były.

2.2.2. Wysięgnik do montażu oprawy oświetleniowej:

- stalowy, obustronnie cynkowany o długości min. 0.75m z kątem nachylenia w pionie 15°,
- po zamontowaniu na słupie i zapewniający odległość min. 1m od słupa do środka oprawy LED,
- możliwość swobodnego obrotu wokół pionowej osi słupa - masztu po zamontowaniu oprawy oświetleniowej na wysięgniku i słupie w pełnym zakresie: 0-360 stopni.

2.2.3. Fundament pod słup lampy solarnej:

- prefabrykowany przeliczony (ze względu na: wagę systemu, powierzchnię modułu fotowoltaicznego, powierzchnię szafki sterowniczej, powierzchnię boczną oprawy oświetleniowej) pod montaż systemu lampy solarnej w III strefie wiatrowej na słupie stalowym o wysokości min.5m,
- wymiary minimalne fundamentu: 300mm x 300mm x 1500 mm,
- dokument potwierdzający zgodność z PN-EN 14991:2010 (beton C30/37, klasa ekspozycji XF2),
- dokument potwierdzający zgodność z obowiązującymi normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r,
- certyfikat na zgodność z normą PN-EN 14991:2010 lub ich późniejszych rozszerzeń (nowelizacji) jeśli takie były wydany przez notyfikowaną zewnętrzną jednostkę certyfikującą.

2.2.4. Akumulator – 1szt.:

- akumulator bezobsługowy głębokiego rozładowania - żelowy, umieszczony w szafce sterowniczej za modulem fotowoltaicznym. Nie dopuszcza się montażu akumulatora w szafce umieszczonej poniżej modułu fotowoltaicznego,
- pojemność: min. 80 Ah (C20 – 20 godzinny tryb rozładowania),
- wymiary: min. 259mm x 169mm x 227mm,
- waga: maks. 23 kg,
- min. 1400 cykli przy 30% głębokości cyklicznego dobowego rozładowania,
- akumulator musi posiadać oryginalne naklejki lub nadruki z danymi znamionowymi pozwalające na jego identyfikację,
- dokument potwierdzający zgodność z obowiązującymi normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r: Normy: EN 61000-6-3:2007+A1:2011, EN 61000-6-1:2007,
- nie dopuszcza się montażu akumulatora i regulatora: w ziemi , wewnątrz trzonu słupa oraz wewnątrz korpusu oprawy oświetleniowej LED,
- nie dopuszcza się zastosowania akumulatorów LiFePO4 w przedmiotowych lampach.

2.2.5. Konstrukcja nośna modułu fotowoltaicznego:

- stalowa wykonana w technologii nierdzewnej,
- zapewnia uzyskanie nachylenia modułu fotowoltaicznego co najmniej 60 stopni do poziomu,
- zapewnia zamocowanie modułu fotowoltaicznego w punktach (otworach) przewidzianych przez producenta,
- umożliwia płyną zmianę ustawienia panelu fotowoltaicznego (obrót) względem słońca w osi pionowej słupa (masztu) w pełnym zakresie 0-360 stopni.

2.2.6. Moduł fotowoltaiczny – 1 szt.:

- typ cel: monokrystaliczne,
- moc maksymalna [Pmax]: min. 190 Wp,
- napięcie w punkcie mocy maksymalnej [Vmp]: min. 20,0 V,
- natężenie prądu w punkcie mocy maksymalnej [Imp]: min. 9,2 A,
- napięcie bez obciążenia (jałowe) [Voc]: min. 24,6 V,
- prąd zwarcia [Isc]: min. 10,2 A,
- tolerancja mocy modułu: dodatnia – min. +3%,
- wymiary minimalne: 1480 x 670 x 35mm,
- front modułu: szkło hartowane o niskiej zawartości żelaza z powłoką antyrefleksyjną
- o grubości min. 3.2mm,
- tył modułu - wielowarstwowa folia zabezpieczająca,
- wytrzymałość mechaniczna: min. 5400 Pa
- moduły muszą posiadać oryginalne naklejki lub nadruki z danymi znamionowymi pozwalające na ich identyfikację.
- dokument potwierdzający zgodność z obowiązującymi normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r:
 - Dyrektywa LVD 2014/35/EU.
 - Dyrektywa EMC 2014/30/EU,
 - normy: EN 61000-6-3:2007 + A1:2011+AC:2012, EN IEC 61000-6-1:2019
- gwarancja producenta na wady fabryczne i materiałowe min. 4 lata,
- gwarancja producenta na sprawność modułów: 80% - min. 25 lat.

2.2.7. Oprawa oświetleniowa LED – 1 szt.:

- oprawa zamontowana na wysokości min. 4.6m nad gruntem poniżej modułu fotowoltaicznego
- korpus oprawy wykonany z materiałów nierdzewnych,
- montaż na wysięgnikach o średnicy 60mm,
- wbudowana poziomica dla ułatwienia montażu i ustawień
- stopień ochrony oprawy: min. IP66,
- min. 48 diod LED w oprawie
- rozsył światła: symetryczny – do oświetlenia dróg
- całkowita moc pobierana przez oprawę LED: max. 25W ± 1W
- temperatura barwy światła: 4500 K ± 100K,
- żywotność diod LED w oprawie: min. 100 000 godzin pracy,
- wydajność: min. 180lm / W, strumień świetlny oprawy LED 25W: min. 4500 lm
- oprawa wyposażona w zewnętrzny radiator w celu optymalizacji pracy diod LED i ochrony temperaturowej,
- oprawa musi posiadać oryginalną naklejkę lub nadruk z danymi znamionowymi pozwalający na jej identyfikację
- dokument potwierdzający zgodność z poniższymi normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r:

Dyrektywa LVD 2014/35/UE, Dyrektywa EMC 2014/30/UE,
EN 60598-1:2015+A11:2018, EN 62493: 2015, EN 60598-2-3:2003+A1:2011,
EN IEC 62031:2020+A1:2013, EN IEC 55015:2019+A11:2020, EN IEC 61000-3-2:2019,
EN 61000-3-3:2013+A1:2009+A1:2019, EN 61547:2009.

2.2.8. Regulator solarny MPPT o parametrach i funkcjach – 1 szt.:

- prąd znamionowy: minimum 15 A,
- możliwość automatycznej (zależnej od stanu akumulatora) lub programowej redukcji mocy wyjściowej oprawy LED (co najmniej 8 różnych przedziałów czasowych z różnymi poziomami mocy oprawy w okresie nocy oraz możliwość ustawienia przerwy nocnej dla wybranego przedziału czasowego),
- znamionowe napięcie pracy 12 VDC,
- wbudowana funkcja automatycznego sterownika zmierzchowego do załączania oprawy LED,
- stopień ochrony obudowy: IP67,
- możliwość zdalnego programowania, ustawień i testów drogą radiową (nie dopuszcza się komunikacji na podczerwień IR):

Minimalny, wymagany zakres ustawień regulatora solarnego MPPT:

- czułości wyłącznika zmierzchowego,
- co najmniej 8 przedziałów czasowych świecenia oprawy LED w całym zakresie trwania nocy z różnymi poziomami mocy wyjściowej,
- przerwy nocnej w wybranym zakresie czasowym,
- dopuszczalnego poziomu rozładowania akumulatorów,
- kontrolnego włączenia oprawy TEST w ciągu dnia,
- wartości progów zabezpieczeń,
- typ i rodzaj akumulatora,
- odczyt ilości wyprodukowanej i zużytej energii w danym dniu,
- zabezpieczenie przed zwarciami,
- zabezpieczenie przed przeciążeniem,
- zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją,
- zabezpieczenie termiczne,
- czujnik temperatury do kompensacji wpływu temperatury na wartość napięcia ładowania,
- optyczna sygnalizacja (kontrolki LED):
 - ładowania,
 - załączenia oprawy LED,
 - stanu akumulatora
 - stanów awaryjnych na wyjściu,
- dokument potwierdzający zgodność z obowiązującymi normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r. a w szczególności na zgodność z dyrektywą EMC.

2.2.9. Pilot z wyświetlaczem LCD i komunikacją radiową:

- zasięg zdalnej komunikacji z regulatorem solarnym MPPT: min. 10 m

- możliwość zdalnego odczytu parametrów pracy regulatora solarnego MPPT co najmniej:
 - wartości prądu ładowania z modułu fotowoltaicznego,
 - wartości napięcia na module fotowoltaicznym,
 - wartości mocy generowanej przez moduł fotowoltaiczny,
 - danych historycznych związanych z produkcją i zużyciem energii elektrycznej w danym dniu,
 - danych historycznych informujących o minimalnym i maksymalnym napięciu na akumulatorze w danym dniu,
 - wartości napięcia na akumulatorze,
 - wartości prądu ładowania,
 - minimalnej i maksymalnej wartości napięcia akumulatora w ciągu doby,
 - stanu akumulatora,
 - stanu ładowania,
 - wartości prądu pobieranego przez oprawy LED,
 - mocy opraw LED,
- możliwość załączenia oprawy LED w ciągu dnia – tryb TEST.

2.3. Materiały z demontażu do ponownej zabudowy:

Wszystkie materiały zastosowane na budowie powinny być fabrycznie nowe.

2.4. Składowanie materiałów:

Dla każdego stosowanego materiału lub wyrobu, w tym także poszczególnych składników należy zachować wymagania dotyczące przechowywania i składowania zawarte w odpowiednich tematycznych normach i przepisach związanych z tymi normami oraz innymi dokumentami np. instrukcjami producentów.

W przypadkach wymagających dodatkowych wyjaśnień lub uściśleń Wykonawca ma obowiązek:

- uzyskać brakujące dane bezpośrednio od producenta danego materiału lub wyrobu,
- sprawdzić poprawność i zgodność otrzymanych danych z obowiązującymi normami i innymi dokumentami.

2.5. Materiały z demontażu:

Elementy z rozbiórki stanowią własność Wykonawcy i powinny zostać wywiezione na jego składowisko.

Materiały pochodzące z demontażu należy zutylizować. Na utylizację materiałów niebezpiecznych przedstawić protokoły wystawione przez uprawnioną firmę prowadzącą utylizację.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez przedstawicieli Inwestora. Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do tego typu robót. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie. Ilość i jakość sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi dokumentacją techniczną i przewidywanym terminem realizacji.

3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

Wykonawca przystępujący do robót winien wykazać się możliwością korzystania z niżej wymienionego sprzętu:

- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny 12m, - koparka 0,15m³,
- żuraw samochodowy 6t,
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny 12m, - ręczny sprzęt mechaniczny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźcowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć przed przewróceniem oraz przesuwaniem. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury należy przestrzegać zaleceń wytwórców. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien posiadać /mieć możliwość z korzystania/ z następujących środków transportu:

- samochód dostawczy do 0.9 t,
- samochód skrzyniowy,
- przyczepa dłuź. do samochodów do 4,5t.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Pracę należy wykonać zgodnie z lokalizacją wg mapy geodezyjnej, przedmiarem robót, obowiązującymi przepisami wykonania i odbioru robót oraz normami. Pracownicy zatrudnieni przy budowie powinni bezwzględnie znać i przestrzegać zasady bezpieczeństwa. Przed przystąpieniem do pracy powinien być przeprowadzony instruktaż z zakresu bhp, w czasie, którego należy szczegółowo omówić zagrożenia mogące wystąpić przy wykonywanych pracach. Prac montażowych nie wolno wykonywać w warunkach zwiększających zagrożenie wypadkowe tj.:

- o zmroku,
- podczas burzy,
- w niesprzyjających warunkach atmosferycznych.

Szczególne ostrożności należy zachować przy pracy w pobliżu innych czynnych linii elektroenergetycznych albo przy skrzyżowaniu z nimi.

Z uwagi na czynną drogę, pracę należy wykonywać po uzgodnieniu i na warunkach ustalonych z zarządcą drogi.

5.2. Montaż fundamentów

Prace ziemne mogą być wykonywane tylko po dokładnym ustaleniu ciągów instalacji podziemnych i uzyskaniu zgody właściciela terenu. Wykopy powinny być ogrodzone i oznaczone tablicami ostrzegawczymi i taśmą ochronną. Wykop należy wypełnić gruntem żwirowo-piaskowym z zagęszczeniem do $\text{id}=0,5$. Zagęszczenie takie uzyskuje się stosując 10-cio centymetrowe warstwy piasku i żwiru, które następnie utwardza się odpowiednim ubijakiem. Minimalna gęstość zasypki 17 kN/m³.

5.3. Montaż słupów

Słupy powinny być montowane na fundamentach prefabrykowanych bądź wylanych. Mocowanie w fundamencie powinno zapewnić stabilność konstrukcji oraz uniemożliwić przemieszczenie konstrukcji przez osoby postronne. Dolną część słupa (cokół) osadzić na fundamencie i dokręcić śrubami mocującymi. Górną część zamocować na dolnej za pomocą śrub mocujących i przy wykorzystaniu sprzętu dźwigowego. Sprawdzić pion ustawienia słupa. Dokonać niezbędnych regulacji. Wykonać uziemienie słupa za pomocą pręta 6m połączonego za pomocą bednarki ze śrubami podstawy słupa.

5.4. Montaż paneli PV

Panele fotowoltaiczne powinny być zamontowane na górze słupa na specjalnej, ocynkowanej konstrukcji, ponad oprawą oświetleniową. Panele powinny być skierowane na południe i pochylone pod kątem ok 45 stopni do podłoża. Podłączyć przewody do paneli zachowując odpowiednia polaryzację. Następnie przymocować konstrukcje paneli w odpowiednim miejscu słupa wraz z panelami.

5.5. Montaż opraw

Przed montażem opraw należy uprzednio zamontować wysięgnik oraz przeprowadzić przez niego przewody zasilające oprawy. Następnie do opraw wprowadzić przewody i je podłączyć zachowując odpowiednia polaryzację. Zamocować oprawę na wysięgniku pod kątem nachylenia wskazanym w projekcie, ustawić oprawę w stronę jedni.

5.6. Montaż akumulatorów

Akumulatory należy zamontować w szafce sterowniczej za modulem fotowoltaicznym. Podłączyć odpowiednie przewody do uprzednio zaprogramowanego sterownika. Sterownik zamontować tak, aby umożliwić łatwy dostęp do niego przez drzwiczki rewizyjne. Zabezpieczyć drzwiczki otworu rewizyjnego przed nieupoważnionym otwieraniem.

5.7. Ochrona od porażeń

Nie projektuje się ochrony przeciwporażeniowej, ponieważ instalacja solarna pracuje przy napięciu bezpiecznym.

UWAGI OGÓLNE

Dla prawidłowego wykonania zadania Wykonawca robót budowlanych zapewni wykonanie

- Projektu Technologii i Organizacji Robót,
- Program Zapewnienia Jakości,
- Projektu Organizacji Ruchu na czas budowy,
- przewykonawczej i powykonawczej obsługi geodezyjnej
- niezbędnego do wykonania zadania zaplecza budowy
- nadzorów przez służby TAURON

- inne pacy wynikające z uzgodnień, przepisów prawa budowlanego i innych przepisów

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Zapewnienie jakości wykonania poszczególnych zakresów robót regulują odpowiednie normy oraz dokumentacja techniczna dotycząca niniejszego zakresu .

Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania jak również przestrzegania, obowiązujących i aktualnych na dzień realizacji, norm i przepisów obejmujących wykonywany zakres robót. Nieobowiązujące normy mogą służyć w celach poglądowych jako np. poradnik.

Wymaganą projektem oraz obowiązującymi przepisami jakość wykonywanej instalacji elektrycznej powinien zapewnić wykonawca przez stosowanie właściwych materiałów, metod wytwarzania i montażu oraz nadzoru technicznego i kontroli. Wymaganie to dotyczy również działalności projektowej wykonawcy. System jakości stosowany przez wykonawcę powinien być otwarty na dodatkową kontrolę ze strony zamawiającego lub organu niezależnego, w całym procesie realizacji zamówienia. Kontrola ta nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za jakość wykonanych robót.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Wykonawca przed przystąpieniem do robót powinien uzyskać od producentów deklaracje zgodności CE, jeżeli dotyczy, zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inspektora Nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulujących i przedstawić świadectwa testowania.

6.3. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia wszystkich materiałów dostarczonych na budowę za zgodność z certyfikatami i deklaracją właściwości użytkowych wydaną przez producenta.

Badaniom w czasie wykonywania robót powinny podlegać te fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych. Przy przewodach sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów według których zostały wykonane, na podstawie deklaracji zgodności CE, atestów protokołów odbioru albo innych dokumentów. Należy także dokonać:

- sprawdzenia ciągłości żył roboczych oraz zgodności polaryzacji,
- sprawdzenie poprawności montażu słupów, konstrukcji pod moduły fotowoltaiczne oraz opraw oraz ich właściwego ustawienia,
- zgodność wykonania montażu z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamontowania lamp),
- poprawność ustawienia konstrukcji wsporczych,
- pomiarów natężenia oświetlenia na drodze.

6.4. Badania po wykonaniu robót

W przypadku pozytywnych wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na nie wykonywanie badań po wykonaniu robót.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar robót ma za zadanie określać faktyczny zakres wykonanych robót wg stanu na dzień jego przeprowadzenia. Obmiar robót podlegających zakryciu wykonać należy bezpośrednio po ich wykonaniu ale przed ich zakryciem. Roboty można uznać za wykonane pod warunkiem, że wykonano je zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a ich ilość podaje się w jednostkach ustalonych w wycenionym przedmiarze robót wchodzącym w skład umowy.

7.2. Jednostki obmiarowe dla poszczególnych elementów kosztorysowych:

Ilości wszelkich materiałów lub robót należy mierzyć w jednostkach określonych w dokumentacji projektowej i/lub TER (km, m, szt., kpl., odcinek, itp.).

sztuka (szt.) - obróbka końców przewodów, pomiar powykonawczy sieci kablowych, dopuszczenie do prac na sieci energetycznej,

metr (m) - długość: rowu kablowego, kabla nN, kabla, rury osłonowej,

komplet (kpl) - słup oświetlenia ulicznego wraz z ustrojem, wysięgnik i oprawa oświetleniowa kompletna (z źródłem światła i przewodami zasilającymi), zestaw mufy kablowej, zestaw pomiarów, wywóz i utylizacja odpadów.

Obmiarową ilość robót zaokrągla się z dokładności do pełnych jednostek, chyba że ustalono inaczej z Zamawiającym,

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

- Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane w czasie obmiaru robót muszą być zaakceptowane przez Inspektora. Powinny one być dostarczone przez Wykonawcę.
- Jeżeli urządzenia pomiarowe wymagają badań atestujących, to Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwa legalizacji.
- W czasie całego okresu trwania robót urządzenia pomiarowe muszą być utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie technicznym (właściwe przechowywanie, obsługa, niedostępność dla osób niepowołanych).

7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach i zmiany Wykonawcy Robót. Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem niezbędnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

Przy przekazywaniu oświetlenia drogowego do eksploatacji Wykonawca robót zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności użytych materiałów,
- instrukcje montażu lub eksploatacji istotnych elementów,
- wypełniony dziennik budowy (w przypadku gdy jest prowadzony),
- kosztorys powykonawczy - jeżeli wymaga tego umowa,

Odbiór robót odbywać się powinien w oparciu o:

- przepisy prawa budowlanego,
- terminowość wykonania robót,
- warunki techniczne odbioru robót,
- przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności faktur jest przeprowadzony obmiar robót a wartość faktury określana jest na podstawie jednostkowych wartości ustalonych dla danej pozycji kosztorysu.

Wartość pozycji kosztorysu winna uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w Dokumentacji Projektowej.

Wartości pozycji kosztorysowej będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartości pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- wykonanie przedwykonawczej i powykonawczej obsługi geodezyjnej,
- roboty tymczasowe niezbędne do wykonania zadania
- koszty utylizacji materiałów pochodzących z rozbiórki
- inne prace wynikające z uzgodnień, przepisów prawa budowlanego i innych przepisów
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi:
 - Koszty własne: płace personelu, kierownictwa budowy, pracowników nadzoru; wszelkie ubezpieczenia, koszty za zniszczenia; urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy, koszty oznakowania robót, wydatki związane z BHP

i Ppoż., koszt usług obcych na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę zaplecza budowy i placów oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, amortyzacja, koszty przeglądów sprzętu, napraw i konserwacji i inne

- Koszty związane z robotami, koszty geodezyjne, koszty opracowań przedwykonawczych (np. PZJ, PTiOR, Projektu Organizacji Ruchu na czas budowy) i powykonawczych (np. dokumentacja powykonawcza inna niż wymieniona w ST), koszty poniesione na pomiary i badania, nadzory przez służby TAURON i inne firmy branżowe (zgodnie z uzgodnieniami branżowymi)

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne

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

10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Normy

1. PKN-CEN/TR 13201-1:2007 Oświetlenie dróg - Część 1. Wybór klas oświetlenia.
2. PN-EN 13201-2:2007 Oświetlenie dróg - Część 2. Wymagania oświetleniowe.
3. PN-EN 13201-3:2007 Oświetlenie dróg - Część 3. Obliczenia parametrów oświetleniowych.
4. PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.
5. PN-EN 60598-1 Oprawy oświetleniowe - Część 1: Wymagania ogólne i badania.
6. PN-EN 40-1:2002 Słupy oświetleniowe - terminy i definicje.
7. PN-EN 40-3:2004 Słupy oświetleniowe.
8. PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe.
9. PN-EN 60904-1:2007 Elementy fotowoltaiczne.
10. PN-EN 61215:2005 Nziemne moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego.
11. PN-EN 61727:2002 Systemy fotowoltaiczne (PV).

9.2. UWAGI

Wykonawca musi posiadać aktualny certyfikat Systemu Zarządzania Jakością zgodny z PN EN ISO 9001 w zakresie: produkcji, montażu i serwisu urządzeń elektrycznych zasilanych i produkujących energię odnawialną wydany przez niezależną, notyfikowaną jednostkę certyfikującą.

Do oferty należy załączyć kopię posiadanego, ważnego certyfikatu Systemu Zarządzania Jakością zgodnego z PN EN ISO 9001 w zakresie podanym powyżej.

Przy realizacji prac należy:

- w czasie prowadzenia prac należy przestrzegać przepisy BHP,
- roboty prowadzić w sposób wykluczający zagrożenie i utrudnianie ruchu,
- wejście w teren uzgodnić z właścicielem terenu,
- po zakończeniu prac teren doprowadzić do stanu pierwotnego.