

OBIEKT: **BUDOWA OŚWIETLENIA HYBRYDOWEGO W
MIEJSCOWOŚCI EUFEMINÓW GMINA BRZESZYN**

ADRES OBIEKTU: **EUFEMINÓW, DZ. NR 133/3, 133/1, 140, 142, 141/5, 144,
117/5, 145/2, 145/1, 147/4, 147/3, 148, 149, 150/3
OBRĘB EUFEMINÓW, GMINA BRZESZYN**

INWESTOR: **GMINA BRZESZYN**

ADRES INWESTORA: **UL. SIENKIEWICZA 16A, 96-060 BRZESZYN**

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
SST-2**

KOD CPV 45316100-6, 45314310-7, 45315300-1

OZNACZENIE KODU WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV)

NAZWA I ADRES:

**BUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO
W MIEJSCOWOŚCI EUFEMINÓW
- OŚWIETLENIE HYBRYDOWE**

**OPRACOWAŁ:
TOMASZ KABZIŃSKI
KWIECIEŃ 2018 R.**

Spis treści

1.	Wstęp.....	3
1.1.	Przedmiot SST.....	3
1.2.	Zakres stosowania SST	3
1.3.	Roboty objęte SST	3
1.4.	Budowa oświetlenia ulicznego	3
1.5.	Określenia podstawowe	3
1.6.	Wymagania ogólne dotyczące robót.....	6
2.	Materiały.	6
3.	Sprzęt.....	6
4.	Transport.....	7
5.	Wykonanie robót.	7
6.	Kontrola jakości robót.....	7
6.1.	Ułożenie kabli nN	7
7.	Obmiar robót.	8
8.	Odbiór robót.....	8
8.1.	Wymagania ogólne	8
8.2.	Odbiory między operacyjne.....	8
8.3.	Odbiory częściowe	8
8.4.	Odbiory techniczne końcowe	9
9.	Płatności.	10
9.1.	Ogólne zasady dotyczące płatności.....	10
10.	Wykaz norm i przepisów związanych z poszczególnymi rodzajami robót.....	11

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia ulicznego w miejscowości Eufeminów – oświetlenie hybrydowe.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza Szczegółowa Specyfikacja Techniczna SST będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Roboty objęte SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót związanych z budowa oświetlenia i odbioru robót objętych projektem technicznym i kosztorysem.

Zakres obejmuje wykonanie następujących robót:

- budowa oświetlenia ulicznego

1.4. Budowa oświetlenia ulicznego.

Opracowanie obejmuje oświetlenie odcinka drogi w miejscowości Eufeminów, gmina Brzeziny za pomocą hybrydowych słupów z oprawami LED. Oprawy oświetleniowe są zasilane energią odnawialną z paneli fotowoltaicznych PV i turbiny wiatrowej zainstalowanych na słupach. Słupy hybrydowe nie wymagają zasilania z sieci elektroenergetycznej. Zaprojektowany system oświetlenia hybrydowego składa się z następujących elementów: słupa hybrydowego metalowego zamocowanego na betonowym fundamencie zakopywanym w gruncie, oprawy oświetleniowej z diodami LED (1 szt.) o mocy 80W, paneli o mocy min 2 x 260W, turbiny wiatrowej o mocy znamionowej: 400W/24V, maksymalnej mocy wyjściowej: 600W, fundamentu betonowego prefabrykowanego dobranego do obciążenia słupa hybrydowego, zakopywanego w ziemi, kontrolera mikroprocesorowy do sterowania pracą elementów systemu (panelami fotowoltaicznymi, turbiną wiatrową, oprawą i akumulatorami), akumulatorów żelowych 2 szt. 12V DC, po co najmniej 200Ah. Ze względu na optymalną pracę akumulatorów projektuje się rozwiązanie słupa, w którym umieszcza się akumulatory w pojemnikach zakopanych w ziemi. Czas pracy systemu 10h/dzień (pełnej mocy), pojemność baterii do 4 ciągłych pochmurnych i deszczowych dni. Do budowy systemu hybrydowego zastosować elementy posiadające wymagane przepisami prawa aktualne dokumenty dopuszczenia do obrotu. Zaleca się zastosować kompletne rozwiązania producentów. Słupy hybrydowe do oświetlenia odcinka

drogi projektuje się jako słupy stalowe z powłoką antykorozyjną zewnętrzną i wewnętrzną, ocynkowane. Projektowane słupy przewidziane są do mocowania wysięgników stalowych do oprawy LED (1 szt.) oraz 2 szt. paneli fotowoltaicznych PV, turbiny wiatrowej i kontrolera (1 szt.). Słup o wysokości: 8,5m ze stali ocynkowanej ogniowo wg. normy EN ISO 1461, stal S355, stelaż i wspornik: stal S235, oprawa LED zawieszona na wysokości: 7,5 m. Słup wykonany jako stożkowy zgodnie z normami EN 40-5:2002 oraz EN 40-2, uderzenie pojazdu: klasa „O” zgodnie z normą EN 12767, świadectwa stateczności zgodnie z EN 40-3-1, klasa bezpieczeństwa „B”, klasa odkształcalności „2”, kategoria terenowa „II”. Konstrukcja zgodna z normą: EN 1090. Słup wraz z konstrukcją pod panele przystosowany dla „I strefy wiatrowej wg. PN-EN 1991-1-4”. Waga słupa około 220kg. Fundament o wadze 720 kg, prefabrykowany F200, certyfikowany, spełniający normę PN-EN 14991:2010, wg systemu 2+. Słupy należy lokalizować w pasie drogowym z zachowaniem normatywnych odległości od skrajni jezdni. Wykopy wykonywać ręcznie w obszarze występowania zbliżeń do instalacji podziemnych. Wykopy mechaniczne są możliwe w obszarach bez uzbrojenia podziemnego lub po upewnieniu się, że nie jest zagrożona żadna instalacja podziemna. Należy zachować normatywne odległości od sieci podziemnych i naziemnych. W przypadku konieczności zdjęcia kostki brukowej lub uszkodzenia asfaltu, należy odtworzyć nawierzchnię. W wykopie należy zamocować betonowy fundament słupa oraz obsypać go gruntem rodzimym, z zagęszczeniem warstw co 30cm. Na fundamencie zamocować słup za pomocą śrub, będących na wyposażeniu słupa. We wnęce słupa zainstalować kontroler. Wykonać połączenia zainstalowanych urządzeń zgodnie ze schematem połączeń dostarczonym przez producenta. Na słupie zamocować wysięgniki do paneli PV i turbiny wiatrowej oraz wysięgnik do oprawy oświetleniowej. Zamocować panele PV i skierować je w stronę południową oraz turbinę wiatrową. Zamocować oprawę LED i skierować ją w stronę jezdni, zgodnie z projektem. Wykonać połączenia przewodowe elementów systemu zgodnie ze schematem połączeń przekazanymi przez producenta. Zastosować przewody YLY 2x4 mm². Wykonać uziemienie słupa za pomocą pręta szpilkowego 6 m połączonego bednarką do śruby słupa. Wykonać pomiary sprawdzające instalację odgromową słupa. Inny kształt fundamentu oraz kształt słupa należy uzgodnić z Inwestorem oraz dokonać obliczeń technicznych na parcie wiatru całej konstrukcji słupa solarnego wraz fundamentem przy danych obciążeniach. Oświetlenie odcinka drogi projektuje się za pomocą opraw ulicznych z diodami LED o mocy 80W DC 24V jako jednostronne. Oprawy mocować na słupie hybrydowym na wysięgniku rurowym stalowym 1,0m z nachyleniem 0° na wysokości 7,5 m od powierzchni ziemi. Trwałość opraw co najmniej 80 000h. Barwa świecenia diod LED o temperaturze barwowej nie wyższej niż 4000K. Obudowa oprawy ze stopu aluminium, waga nie większa niż 9,9kg. Stopień ochrony nie gorszy niż IP66, temperatura pracy oprawy od -30°C do +50°C. Moc oprawy, jej charakterystyka fotometryczna oraz rozmieszczenie są dobrane do warunków oświetlenia drogi, spełniających

wymagania normatywne w zakresie oświetlenia przedmiotowej ulicy zgodnie z normą PN-EN 13201-2. Oświetlenie dróg. Część 2. Projektuje się dwa panele fotowoltaiczne polikrystaliczne o mocy 260W każdy, hartowane szkło solarne (grubość 3,2 mm), pokryte antyrefleksyjną warstwą. Panele testowane zgodnie z IEC 61215 na obciążenie śniegiem do 5400Pa (ok. 5,4kN/m²) oraz normą IEC 61730. Panele posiadające posiadają certyfikaty: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 2859-1 oraz 25 lat gwarancji producenta na moc: 5 lat - 95%, 10 lat - 90%, 25 lat - 80%. Moc paneli: 2 x 260W = 520W. Panele należy połączyć równolegle przewodem YLY 2x4mm². Panele mocować na słupie solarnym na specjalnej konstrukcji na wysokości około 8m od poziomu gruntu. Stosować panele pokryte szkłem hartowanym o niskiej zawartości żelaza oraz folią poprawiającą wytrzymałość termiczną modułów oraz zabezpieczone są mechanicznie ramą z anodowanego aluminium. Nie dopuszcza się zastosowania jednego panelu o większej mocy zamiast dwóch. Projektuje się turbinę wiatrową o 3 łopatach na napięcie 24V o mocy znamionowej 400W, maksymalna moc wyjściowa 600W.

Turbinę należy połączyć ze sterownikiem przewodem YLY 2x4mm². Turbinę mocować na słupie hybrydowym na specjalnej konstrukcji na wysokości około 9,5m od poziomu gruntu. Do sterowania pracą wszystkich elementów systemu projektuje się mikroprocesorowy kontroler 20A, 24V. Kontroler pełni funkcje zarówno zabezpieczeń elementów oraz kontroli przepływu mocy między akumulatorami i oprawą oświetleniową. Jako akumulatory zastosować dwa akumulatory żelowe NPG po 200Ah/12V do instalacji hybrydowych, w pełni uszczelnione, posiadające pełny głęboki cykl ładowania, bezobsługowe. Akumulatory zainstalowane w skrzynka baterii zamontowanej w gruncie przy słupie. Skrzynka baterii z PCV, położona pod ziemią, typ wodoodporny, rozpraszająca ciepło, antywłamaniowa, w zestawie z rurą PVC na kable. Kontroler z funkcją zabezpieczającą akumulatory przed nadmiernym rozładowaniem zapewniający optymalne ładowanie baterii przy gwałtownym spadku obciążenia. Kontroler z regulatorem wyposażonym w funkcję śledzenia mocy MPPT (punkt śledzenia mocy maksymalnej) zapewniający o 30% mocy więcej niż tradycyjny regulator z systemem PWM. Kontrolery MPPT zapewnia również ładowanie wczesnym rankiem lub późnym popołudniem oraz w sytuacji gdy panel znajduje się w półcieniu lub zacienionym miejscu. Kontroler wodoodporny klasa IP68, wbudowany czujnik zmierzchu, automatyczny hamulec (zabezpieczenie przed przeładowaniem akumulatorów) i odłączenie zasilanego obciążenia. W zestawie pilot do programowania radiowego na odległość oraz interfejs Bluetooth do podłączenia z komputerem.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami zawartymi w ST-0 KOD CPV 45000000-7. Wymagania ogólne" punkt 1.5.

1.6. Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, przestrzeganie wymaganej technologii, za materiały użyte przy budowie oraz za zgodność zrealizowanego zadania z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-0 KOD CPV 45000000-7. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

2. Materiały.

Wymagania ogólne

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego tj. atestów, certyfikatów, deklaracji zgodności, aprobat technicznych itp. wymagania ogólne dotyczące materiałów wraz z ich transportem i składowaniem zostały opisane w ST-0 „Wymagania ogólne” pkt.1.5.

Wymagania szczegółowe

- Wykonawca zapewni aby materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i prawidłowe właściwości.
- Materiały wbudowane będą zgodne z dokumentacją i kosztorysem ofertowym.
- Nie przewiduje się stosowania materiałów zamiennych w trakcie budowy.
- Atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze, kontrolne wyniki badań Wykonawcy, będą gromadzone w formie uzgodnionej z Przedstawicielem Zamawiającego. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót, winny być udostępnione na każde życzenie Przedstawiciela Zamawiającego.
- Certyfikaty materiałów: produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeb) wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Przedstawicielowi Zamawiającego. Materiały posiadające atesty mogą być badane w dowolnym czasie.

3. Sprzęt.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie tego sprzętu , który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien gwarantować przeprowadzenie robót w terenie przewidzianym umową. Użyty sprzęt będzie zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego

użytkowania. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być zgodny z kartami technicznymi wyrobów i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-0 „Wymagania ogólne” punkt 3.

4. Transport.

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym. Materiały należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta oraz w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie w czasie transportu. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-0 „Wymagania ogólne” punkt 4,

5. Wykonanie robót.

Zalecenia dotyczące metod wykonania poszczególnych rodzajów robót – w zakresie niezbędnym ze względu na wymaganą jakość robót.

Kable układać w wykopach o dnie wyrównanym na dziesięciocentymetrowej podsypce piaskowej z przykryciem taką samą warstwą piasku i 20cm rodzimego gruntu następnie folią PCV koloru niebieskiego. Wykop zasypać rodzimym gruntem z lekkim naddatkiem i wyrównać.

6. Kontrola jakości robót.

Wyszczególnienie odbiorów poszczególnych rodzajów robót, ze wskazaniem zakresów badań kontrolnych, wymagań jakości wykonania, dopuszczalnych odchyień od wymagań, niezbędnych dowodów jakości oraz warunków dokonania danego odbioru.

6.1. Ułożenie kabli nN

- Odbiór wykonania wykopu z podsypką piaskową (sprawdzenie głębokości, użytego materiału na podsypkę).
- Odbiór położonych kabli poprzez sprawdzenie oznakowania kabli, uszczelnienia przepustów.
- Odbiór zasyпки piaskowej i rodzimym gruntem z przykryciem folią ostrzegawczą. Wszystkie odbiory częściowe muszą być potwierdzone przez inspektora nadzoru w dzienniku budowy.
- Zgodność wykonania robót z dokumentacją techniczną.
- Zgodność użytych materiałów.

7. Obmiar robót.

Jednostki miary poszczególnych rodzajów robót

wykopy	- m ³
podsyпка	- m ²
kable	- m
słupy	- szt.

Wyszczególnienie robót, których wykonanie należy uwzględnić w kalkulacji kosztorysowej, oprócz robót wykazanych w części techniczno-ilościowej kosztorysu.

W kalkulacji należy uwzględnić dodatkowo:

- zabezpieczenie placu budowy pod względem BHP (oznakowanie, bariery ochronne, tablice),
- uporządkowanie obiektu po zakończeniu robót,
- koszty prób, badań i odbiorów.

8. Odbiór robót

8.1. Wymagania ogólne

Odbiory robót należy przeprowadzić zgodnie „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom III „Instalacje elektryczne” oraz stosownymi normami.

8.2. Odbiory między operacyjne

Odbiory między operacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji. W szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji. Odbiory między operacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Po wykonaniu odbioru między operacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie definiować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

8.3. Odbiory częściowe

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzony dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) lecz

bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w projekcie,
- sprawdzić zgodność wykonania z wymogami WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie ich konieczności,
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze,
- po dokonaniu odbioru częściowego należy spisać protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania z projektem technicznym i pozytywny wynik badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie definiować miejsca i zakres robót objętych odbiorem,
- w przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po dokonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

8.4. Odbiory techniczne końcowe

- a) Sieć powinna być zgłoszona do odbioru końcowego po spełnieniu następujących warunków:
 - Zakończono wszystkie roboty na sieci
 - Wykonano z wynikiem pozytywnym pomiary izolacji i ochrony przeciw porażeniowej.
 - Wykonane wszystkie badania odbiorcze zakończyły się wynikiem pozytywnym
- b) Przy odbiorze końcowym należy przedstawić następujące dokumenty:
 - Projekty techniczne powykonawcze z ewentualnie naniesionymi zmianami (w przypadku ich wystąpienia)
 - Dziennik budowy
 - Potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i obowiązującymi przepisami
 - Wyniki badań, prób i pomiarów odbiorczych
 - Obmiary powykonawcze
 - Protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
 - Protokoły odbiorów technicznych częściowych
 - Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zastosowane wyroby

budowlane

- Dokumenty wymagane do odbioru urządzeń podlegających odbiorom technicznym
- Gwarancje wbudowanych urządzeń i materiałów

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przekazaniem wykonanej linii do użytkowania.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych.

9. Płatności.

9.1. Ogólne zasady dotyczące płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań. Płaci się za wykonaną i odebraną instalację wraz z osprzętem i zamontowanymi urządzeniami według kwoty ryczałtowej wycenionej w odpowiednich pozycjach kosztorysowych. Kwota ryczałtowa według pozycji kosztorysowych uwzględnia wszystkie czynności i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w niniejszej specyfikacji i Dokumentacji Projektowej.

Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje:

- Robociznę bezpośrednią wraz z narzutami
- Wartość zużytych i wbudowanych materiałów podstawowych i pomocniczych wraz z ubytkami wynikającymi z technologii robót i z kosztami zakupu
- Wartość pracy sprzętu z narzutami
- Koszty pośrednie ogólne i zysk kalkulacyjny
- Podatki zgodnie z obowiązującymi przepisami
- Prace przygotowawcze
- Dostawy materiałów
- Sprawdzenie kwalifikacji pracowników
- Montaż elementów
- Usunięcie ewentualnych usterek
- Uporządkowanie miejsca pracy
- Wykonanie niezbędnych pomiarów i badań wymaganych SST lub zleconych przez Inspektora nadzoru

- zabezpieczenie placu budowy pod względem BHP (oznakowanie, bariery ochronne, tablice)
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót
- koszty odbiorów i dopuszczeń przez wymagane służby zewnętrzne (Zakład Energetyczny)

10. Wykaz norm i przepisów związanych z poszczególnymi rodzajami robót

PN-76E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

PN-88E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.

PN-76E- 02032 Oświetlenie dróg publicznych.

PN-91E-05009 Instalacje w obiektach budowlanych.

„Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych cz. III Instalacje elektryczne.”

Opracował: