

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru

<i>NAZWA INWESTYCJI:</i>	Modernizacja oświetlenia ulicznego w gminie Radecznicza
<i>ADRES INWESTYCJI:</i>	Gmina Radecznicza
<i>INWESTOR:</i>	Gmina Radecznicza Ul. B. Prusa 21 22-463 Radecznicza
<i>KLASYFIKACJA ROBÓT:</i>	<p>WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ (CPV) Roboty instalacyjne elektryczne: CPV 45310000-3 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych: CPV 45311100-1 Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego: CPV 45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia ulicznego: CPV 45316100-6 Inne instalacje elektryczne: CPV 45317000-2</p>
<i>JEDNOSTKA PROJEKTOWA:</i>	ECO ENERGY POLAND UL. GÓRNA 29B 43-400 CIESZYN TEL 33 444 73 23 TEL.KOM 663 285 231
<i>OPRACOWAŁ:</i>	<p>mgr inż. Marek Maksymowicz nr. upr. PDL/0090/PBE/19 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</p>
<i>WSPÓŁPRACA:</i>	<p>mgr inż. M. Halama mgr inż. Ł. Kowalski</p>
CIESZYN 2024	

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

Spis treści

1	WSTĘP.....	4
1.1	Przedmiot OST	4
1.2	Zakres stosowania OST	4
1.3	Zakres prac objętych OST.....	4
1.4	Ogólne wymagania dotyczące modernizacji.....	4
1.4.1	Przekazanie terenu budowy.....	4
1.4.2	Dokumentacja techniczna kontraktu	4
1.4.3	Zgodność prac z dokumentacją projektową	4
1.4.4	Zabezpieczenie terenu budowy	5
1.4.5	Odbiór frontu prac	5
1.4.6	Bezpieczeństwo i higiena pracy	5
1.4.7	Ochrona i utrzymanie prac.....	5
1.4.8	Stosowanie się do prawa i innych przepisów.....	5
1.5	Określenia podstawowe	5
2	MATERIAŁY	6
2.1	Ogólne wymagania	6
2.2	Materiały stosowanymi do wymiany oświetlenia ulicznego należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, a szczególnie:.....	6
2.3	Źródła uzyskania materiałów	6
2.4	Materiały nie odpowiadające wymaganiom.....	6
2.5	Przechowywanie i składowanie materiałów.....	6
2.6	Wariantowe stosowanie materiałów	7
2.7	Sterowniki centralne w szafach oświetleniowych wraz z kompensacją mocy biernej.....	7
2.8	Źródła światła i oprawy.....	9
3	SPRZĘT	12
3.1	Ogólne wymagania	12
3.2	Sprzęt do wykonania budowy i przebudowy.....	12
4	TRANSPORT	12
4.1	Ogólne wymagania	12
4.2	Środki transportu.....	12
5	WYKONANIE PRAC MODERNIZACYJNYCH	13
5.1	Montaż wysięgników rurowych.....	13
5.2	Montaż opraw oświetleniowych.....	13
5.3	Montaż sterowników centralnych	13
5.4	Pielęgnacja korony (redukcja), usuwanie posuszu i zwisających konarów	13
6	KONTROLA JAKOŚCI PRAC MODERNIZACYJNYCH.....	14
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości prac modernizacyjnych	14
6.2	Badania przed przystąpieniem do prac modernizacyjnych	14
6.3	Badania w czasie wykonywania prac modernizacyjnych.....	14
6.3.1	Instalacja przeciwporażeniowa	14
6.3.2	Kable i osprzęt kablowy	14
6.3.3	Sprawdzenie ciągłości żył	14
6.3.4	Pomiar rezystancji izolacji	14
6.3.5	Próba napięciowa izolacji.....	15
6.4	Badania po wykonaniu prac modernizacyjnych	15
7	OBMIAR PRAC MODERNIZACYJNYCH	15
8	ODBIÓR PRAC MODERNIZACYJNYCH.....	15
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	15
10	PRZEPISY ZAWIĄZANE	16
10.1.	Normy	16
10.2.	Inne dokumenty.....	16

KODY CPV:

Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych: CPV 45311100-1

Instalowanie urządzeń oświetlenia ulicznego: CPV 45316100-6

NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OST - ogólna specyfikacja techniczna

SST - szczegółowa specyfikacja techniczna

ITB - Instytut Techniki Budowlanej

ZE - zakład energetyczny

PZJ - program zapewnienia jakości

bhp - bezpieczeństwo i higiena pracy

MGiE - Ministerstwo Górnictwa i Energetyki

MBiPMB - Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych

I. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU

1 WSTĘP

1.1 *Przedmiot OST*

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru remontu (modernizacji) obiektu oświetlenia zewnętrznego w Gminie Radecznica

1.2 *Zakres stosowania OST*

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji prac.

1.3 *Zakres prac objętych OST*

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do wykonania:

- remontu oświetleniowej linii napowietrznej na istniejących słupach nn.

1.4 *Ogólne wymagania dotyczące modernizacji*

Wykonawca prac jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, a także specyfikacją techniczną i poleceniami Inżyniera - inspektora nadzoru.

1.4.1 *Przekazanie terenu budowy*

Zamawiający w terminie określonym w danych kontraktowych przekaże wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennikiem budowy oraz z dwoma kompletami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

1.4.2 *Dokumentacja techniczna kontraktu*

Wykaz dokumentów do przekazania wykonawcy po przyznaniu mu kontraktu. Projekt budowy w zakresie urządzeń elektrycznych, Przedmiar modernizacji (nakłady rzeczowe) modernizacji elektrycznych, Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru prac elektrycznych.

1.4.3 *Zgodność prac z dokumentacją projektową*

Wszystkie dokumenty przekazane wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla wykonawcy tak, jakby były zawarte w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- 1) dokumentacja projektowa
- 2) specyfikacja techniczna wykonania i odbioru
- 3) przedmiary prac (nakłady rzeczowe)

Wykonawca prac musi wykazać się niezbędnymi uprawnieniami w zakresie prowadzenia prac instalacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem prac specjalistycznych w zakresie instalacji elektrycznych. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania prac oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz specyfikacją Techniczną i poleceniami inspektora nadzoru. Dane określone w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej winny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub pominąć w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera (inspektora nadzoru, projektanta), który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. W przypadku, gdy materiały lub roboty

nie będą w pełni zgodne z tymi dyspozycjami i wpłynie to na niezadowalającą jakość, to takie elementy będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty poprawione na koszt wykonawcy.

1.4.4 Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego w bezpośrednim sąsiedztwie terenu budowy, w okresie trwania kontraktu, aż do końcowego odbioru prac. Przed przystąpieniem do modernizacji wykonawca przedstawi Inżynierowi (inspektorowi nadzoru) do zatwierdzenia projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia prac w okresie prowadzenia prac remontowo-budowlanych.

1.4.5 Odbiór frontu prac

Przed rozpoczęciem prac w zakresie instalacji elektrycznych wykonawca winien zapoznać się z obiektem budowlanym oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu prac. Odbiór frontu prac przez wykonawcę od zleceniodawcy (generalny wykonawca; inwestor) winien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i potwierdzony spisaniem protokołem oraz wpisem do dziennika budowy. Wykonywanie prac instalacyjnych należy koordynować na bieżąco z kierownikiem budowy prac ogólnobudowlanych.

1.4.6 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji prac wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.4.7 Ochrona i utrzymanie prac

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę prac oraz za wszelkie materiały i urządzenia do nich używane - od daty rozpoczęcia prac budowlanych do daty wydania przez Inżyniera potwierdzenia ich zakończenia.

Wykonawca będzie utrzymywać wykonane roboty w całości i wszystkie ich elementy w stanie zadawalającym aż do momentu końcowego odbioru. Jeżeli wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba ich utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien usunąć zaniedbania, nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.4.8 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie obowiązujące podczas wykonywania prac budowlanych przepisy, wszystkie normy, normatywy i wytyczne które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia prac. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informował Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne potrzebne dokumenty.

1.5 Określenia podstawowe

Zgodne z normami PN-E-01002:1997, PN-E-02051:2002 i definicjami podanymi w „Wymaganiach ogólnych”.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

2.2 Materiały stosowanymi do wymiany oświetlenia ulicznego należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, a szczególnie:

- zaciski jednostronnie przebijające izolacje
- zaciski dwustronnie przebijające izolacje
- oprawy uliczne typu LED
- przewody izolowane dla opraw na linii kablowej
- tabliczki bezpiecznikowe w słupa linii kablowej
- wsięgniki rurowe
- ocynkowane uchwyty hakowe
- sterowniki centralne w szafach oświetleniowych

Wszystkie wskazane w dokumentacji (stanowiącej załącznik do SWZ) nazwy należy rozumieć jako określenie minimalnych parametrów technicznych i standardów jakościowych, a zamawiający dopuszcza stosowanie materiałów równoważnych o parametrach nie niższych niż podane w dokumentacji. Na wykonawcy ciąży obowiązek udowodnienia, iż proponowany sprzęt jest równoważny poprzez przedstawienie kart katalogowych, obliczeń fotometrycznych równoważnych materiały, które wykonawca planuje zastosować obowiązkowo muszą zostać zatwierdzone przez zamawiającego na podstawie wcześniejszych wniosków materiałowych.

2.3 Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie 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 Inżyniera. Zatwierdzenie określonego materiału z określonego źródła nie oznacza, że wszelkie materiały z tego źródła uzyskują zatwierdzenie. Wykonawca prac elektrycznych winien podać inżynierowi terminy dostaw zatwierdzonych materiałów.

2.4 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Zostaną przez wykonawcę usunięte z terenu prowadzenia prac budowlanych. Każdy rodzaj prac, w których znajdują się nie zbadane i niezaakceptowane materiały, wykonawca prowadzi na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nieopłaceniem.

2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano - montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjne - montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę prac lub przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj pracy w porozumieniu z kierownikiem budowy. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np.

rury instalacyjne, kable i przewody, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

2.6 *Wariantowe stosowanie materiałów*

Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewiduje możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych pracach, wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim wyborze co najmniej trzy tygodnie przed jego użyciem lub wcześniej, jeżeli będzie to wymagane dla przeprowadzenia badań. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być potem zmieniony bez zgody Inżyniera (Inspektora Nadzoru).

2.7 *Sterowniki centralne w szafach oświetleniowych wraz z kompensacją mocy biernej*

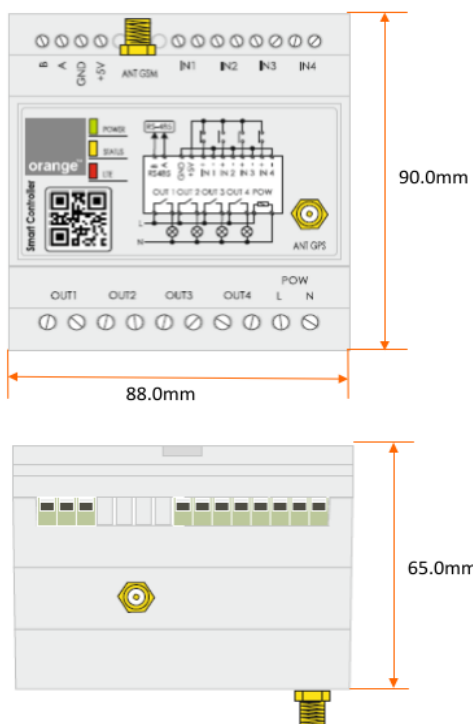
Wymagania do systemu sterowania w szafach oświetleniowych wraz z kompensacją mocy biernej:

Parametry kontrolera (sterownika centralnego):

Przez zdalne zarządzanie szafą oświetleniową należy rozumieć możliwość sterowania pracą określonych urządzeń wchodzących w skład jej wyposażenia z poziomu platform z dostępem do internetu. Obecnie Zamawiający wymaga rozwiązania zapewniające dostęp do jednej wspólnej platformy, za pomocą której uzyskuje możliwość zarządzania i monitoringu szaf sterowniczych, jak również oprawami oświetleniowymi wyposażonymi we własny układ sterowania umieszczony w obudowie np. ze złączem ZHAGA. Zastosowany kontroler musi dawać możliwość sparowania z kompensatorem mocy biernej pojemnościowe i podglądu parametrów pracy kompensatora. Urządzenie jest 4-kanalowym zegarem astronomicznym z dodatkowymi 4 wejściami dla liczników impulsów lub monitorowania zdarzeń awaryjnych. Obsługiwana jest również komunikacja z licznikami energii za pomocą protokołu MODBUS RTU OVER RS485. Każdy z 4 kanałów wyjściowych (przełączników przełączających) może być sterowany niezależnie - poprzez zegar astronomiczny lub poprzez ustawiony profil czasowy (z opcją wyłączenia nocnego) lub wymuszony ręcznie z aplikacji sterującej. Urządzenie może być zasilane ze standardowej sieci elektrycznej 230V – zasilanie podłączone jest do zacisków POW (L,N). Wyjścia sterujące OUTx są galwanicznie odizolowane od układu - są to przełączniki załączające niezależne obwody elektryczne. Dane są odczytywane przez Modbus lub równoważny port komunikacyjny, przechowywane na platformie IoT oraz pokazywane przez aplikację dashboard. Aplikacja musi umożliwiać przypisanie taryf energii elektrycznej oraz poboru mocy w sterowanych obwodach. Informacje te są wykorzystywane do szacowania oszczędności jakie daje np. wprowadzenie przyspieszenia załączania obwodu przy wschodzie słońca, opóźnienia włączania przy zachodzie słońca lub wyłączenie obwodu (przerwa nocna) w wybranych godzinach.

Do obowiązków wykonawcy należy zapewnienie pełnej komunikacji, przesyłu danych przez cały okres gwarancji, pomiędzy sterownikiem a platformą.

- Posiada złącza GSM
- Posiada GPS



Urządzenie przeznaczone jest do montażu na standardowej szynie DIN - wymiary przedstawiono na rysunkach. Dodatkowym elementem jest antena GSM, która w zależności od zasięgu sieci może być montowana bezpośrednio na urządzeniu lub poza szafą sterującą (podłączona za pomocą kabla)

W przypadku pojawienia się mocy biernej i konieczności zastosowania kompensatorów należy zastosować kompensator o poniższych parametrach:

Parametry kompensatora:

Zamawiający wymaga zastosowania nadążnej kompensacji mocy biernej. Ze względu na konieczność stałego napięcia na obwodach, jest wymagana kompensacja, która automatycznie mierzy obciążenie na obwodach oświetleniowych, i dopasowuje kompensację do aktualnego poziomu (kompensacja nadążna). Wymagane jest automatyczne wyłączenie kompensatora mocy biernej przez system w sytuacji, kiedy nie ma obciążenia na obwodach. Kompensator musi spełniać swoją funkcję bez względu na sposób wpięcia montażu, niezależnie czy jest przed stycznikiem czy za stycznikiem. Kompensator musi posiadać funkcjonalność odczytu parametrów, przez otwartą komunikację modbus, RS485 lub równoważny protokół komunikacyjny. Zmiana mocy w kompensatorze do 1500 var musi być możliwa przy zastosowaniu tej samej wielkości obudowy (bez wymiany istniejącej obudowy). Wraz z kompensatorem należy zastosować inteligentny kontroler, który umożliwi zdalne monitorowanie parametrów szafy oświetleniowej wraz z monitoringiem pracy samej kompensacji. Kontroler musi posiadać podstawowe funkcje zegara astronomicznego a dodatkowo musi zapewnić zdalne załączanie poszczególnych obwodów oświetleniowych poprzez wysterowanie stycznika. Zdalne zarządzanie należy rozumieć możliwość sterowania za pomocą dowolnego urządzenia z dostępem do internetu. Zamawiający wymaga, aby funkcje oraz dane z kontrolera były dostępne z poziomu tej samej platformy, która będzie służyć zamawiającemu do zarządzania oprawami wyposażonymi w sterownik poprzez złącze ZHAGA. Komunikacja z kontrolerem nie może generować żadnych dodatkowych opłat przez cały okres gwarancji. Zamawiający wymaga komunikacji GSM lub równoważnej.

- Wyświetlacz LCD z podświetleniem, alfanumeryczny 2 x 16 znaków.
- Dostęp do następujących informacji za pośrednictwem wyświetlacza: nazwa firmy, wersje programu, moc i typ dławika, napięcie fazy, prąd fazy, moc czynna z uwzględnieniem kierunku przepływu, moc bierna ze wskazaniem rodzaju mocy (indukcyjna czy pojemnościowa), tangens kąta harmonicznej podstawowej, współczynnik zawartości

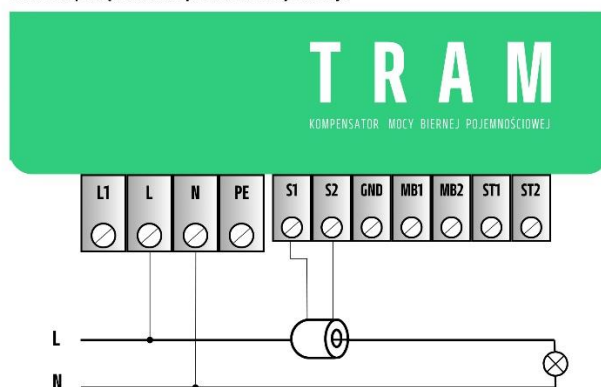
harmonicznych prądu, numer włączonego odczepu.

- Dodatkowo sygnalizowany jest stan alarmu przekroczenia temperatury dławika, stan nieskompensowania.
- Klawisz nawigacyjny: 3 rodzaje: UP/DOWN/OK
- Zewnętrzny układ pomiarowy za pośrednictwem przekładnika
- Automatyczny pomiar prądu
- Ilość odczepów: 6-12 w celu zapewnienia płynnej, automatycznej i dokładnego dostrojenia się kompensatora do obwodu, nawet w warunkach dużej zmienności mocy czynnej.
- Przełączanie odczepów musi odbywać się bezprądowo tzn. przy zerowym prądzie płynącym przez przekaźniki.
- Automatyczne wyłączenie termiczne.
- Wyjście alarmowe temperatury dławika.
- Wyjście alarmowe stanu kompensacji.
- Czujnik temperatury uzwojenia dławika.
- Złącze komunikacyjne RS485, protokół komunikacyjny Modbus lub równoważne

Parametry urządzenia:

- napięcie zasilające: 230 V AC
- zakres mocy: od 90 VAr do 7500 VAr
- temperatura pracy: od -20°C do $+55^{\circ}\text{C}$
- stopień ochrony: IP20
- zakres działania: w zależności od ilości odczepów

Schemat podłączenia kompensatora mocy biernej.



2.8 Źródła światła i oprawy

Wymagania dotyczące parametrów opraw drogowych:

- producent opraw oświetleniowych musi mieć wdrożony system zarządzania w standardzie ISO 9001, 14001, 50001 i 45001. Oprawy należy dobrać dla danych sytuacji oświetleniowych, przyjmując parametry drogowe oraz klasę oświetleniową zgodną z załączonymi obliczeniami oświetleniowymi.
- oprawy oświetleniowe typu LED o charakterystyce ulicznej muszą mieć obudowy w kolorze szarym i charakteryzować się parametrami nie gorszymi niż:
- moc opraw nie może przekraczać mocy podanych dla poszczególnych sytuacji oświetleniowych,
- oprawy muszą posiadać II klasę ochrony przeciwporażeniowej,

- korpus dwukomorowy, wykonany z ciśnieniowo odlewanego aluminium zabezpieczonego farbą proszkową od zewnątrz i od wewnątrz, stanowiący jednocześnie radiator oprawy, nie dopuszcza się stosowania radiatora w postaci uźebrowania,
- wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą, nie dopuszcza się surowego materiału,
- oprawa wyposażona w membranę wyrównującą ciśnienie,
- zakres temperatury otoczenia pracy oprawy nie może być mniejszy niż od -30°C do $+40^{\circ}\text{C}$,
- oprawy muszą posiadać stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszy niż IP66, potwierdzony certyfikatem ENEC,
- klosze opraw muszą być wykonane z hartowanego szkła, odporność opraw na udary musi być na poziomie nie mniejszym niż IK09, potwierdzona certyfikatem ENEC,
- oprawy muszą być wyposażone w zewnętrzny radiator rozpraszający ciepło emitowane przez diody LED, którego konstrukcja umożliwi swobodne odprowadzanie wody i brudu osadzającego się na oprawie - dopuszcza się tylko rozwiązania z chłodzeniem pasywnym,
- wszelkie elementy służące do zamykania opraw winny być wykonane ze stali nierdzewnej.
- uchwyt mocujący oprawy musi umożliwiać montaż oprawy na słupie lub wysięgniku o średnicy od 48mm do 60mm oraz regulację pochylenia oprawy w zakresie od -15° do $+15^{\circ}$ na słupie / wysięgniku,
- oprawy wyposażone w panel LED złożony z diod muszą emitować światło o nominalnej temperaturze barwowej 4000 K oraz wskaźniku oddawania barw Ra nie mniejszym niż 70,
- oprawy muszą posiadać trwałość użytkową co najmniej 100 000 godzin pracy, przy zachowaniu strumienia świetlnego na poziomie nie mniejszym niż 90% strumienia nominalnego – L90 zgodnie z raportem LM80 opartym o memorandum techniczne w zakresie TM-21,
- oprawy muszą być wyposażone w programowane zasilacze, wyposażone w interfejs D4i umożliwiające płynną regulację mocy opraw w zakresie od 20% do 100% mocy nominalnej z dokładnością do 1% oraz pozwalające na zaprogramowanie minimum 5 poziomów mocy
- opraw w pracy autonomicznej w dowolnych przedziałach czasowych z dokładnością do 1 minuty,
- w zakresie regulacji mocy opraw od 50% do 100% ich mocy nominalnej, $\cos \phi$ dla oprawy z modułem komunikacyjnym nie może być mniejszy niż 0,93 a współczynnik zawartości harmonicznych THD musi być mniejszy niż 25%,
- oprawy muszą posiadać gniazdo Zhaga zainstalowane na górze
- oprawy z gniazdami Zhaga Book 18 muszą posiadać certyfikat ZD4i wydany przez konsorcjum Zhaga,
- zasilacze zainstalowane w oprawach muszą umożliwiać odczyt czasu pracy danej oprawy oraz jej zużycie energii elektrycznej,
- nominalna wartość zasilacza powinna wynosić $\cos \phi \geq 0,98$
- oprawy muszą być przystosowane do współpracy ze sterownikami umożliwiającymi obustronną komunikację z systemem sterowania oświetleniem
- dostęp do komory elektrycznej oprawy musi być możliwy bez użycia narzędzi.
- zasilacze opraw muszą być wyposażone w czujniki termiczne zabezpieczające zasilacz przed przegrzaniem,
- panele LED opraw muszą być wyposażone w kostki przyłączeniowe, które w razie awarii muszą umożliwiać ich szybką wymianę,
- wszystkie elementy oprawy między innymi: zasilacze, moduły zabezpieczeń przeciwprzepięciowych, elementy pozwalające na komunikację oprawy z systemem

zarządzania muszą być zintegrowane z oprawą, jednocześnie zamawiający nie wymaga, aby moduły sterowania pochodziły od tego samego producenta co oprawy,

- ochrona przed przepięciami musi być na poziomie minimum 10kV, nie dopuszcza się zabezpieczenia zintegrowanego z zasilaczem LED.
- maksymalna waga oprawy: 7 kg
- oprawy muszą posiadać deklarację CE i RoHS,
- oprawy muszą posiadać certyfikat ZHAGA D4i,
- oprawy muszą posiadać certyfikat ENEC oraz ENEC+ potwierdzone raportami z badań przez akredytowane laboratorium,
- produkcja opraw musi odbywać się na terenie Unii Europejskiej co musi być potwierdzone w certyfikacie ENEC,

Wymagane dokumenty na potwierdzenie parametrów dla opraw drogowych

- Deklaracja CE od producenta,
- Karta katalogowa opraw,
- Raport z badania IK i IP z certyfikowanego laboratorium,
- Instrukcja montażu opraw,
- Obliczenia oświetleniowe, rozsył światła oferowanych opraw oświetleniowych w formie elektronicznej bazy danych tj. plików LDT, umożliwiającym na ich podstawie dokonanie wyliczeń parametrów oświetleniowych drogi w ogólnodostępnym programie komputerowym do wspomaganie obliczeń.
- Fotometria oprawy, powinna być taka, aby na już istniejących konstrukcjach wsporczych można było osiągnąć spełnienie normy oświetleniowej PN-EN 13201, dla poszczególnych wariantów oświetleniowych określonych w STWiOR.
- Dostępność plików fotometrycznych (np. format. Ldt, les). Pliki zamieszczone na stronie internetowej producenta lub dystrybutora pozwalające wykonać sprawdzające obliczenia fotometryczne w ogólnodostępnych oświetleniowych programach komputerowych (np. Dialux, Relux).
- Sumaryczny bilans energetyczny (moc opraw) nie może być większy niż w zestawieniu tabelarycznym referencyjnym, oprawy o strumieniu świetlnym emitowanym z oprawy nie mniejszym niż użyty w projekcie (obliczenia fotometryczne). Dopuszczalne jest odstępstwo od parametrów referencyjnych wyników fotometrycznych pod warunkiem spełnienia wymagań Polskiej Normy PN-EN 13201 z wyłączeniem luminancji natężenia oświetlenia na jezdniach, tzn. tolerancja dla parametrów L_m , E_m i E_{min} dla jezdni na poziomie 10 % w stosunku do referencyjnych obliczeń fotometrycznych pod warunkiem spełnienia wymagań ww. Normy przy założeniu tych samych parametrów (szerokość drogi, szerokość modułu, współczynnik konserwacji, wysokość montażu, kąt nachylenia, nawierzchnia itp.) Zakłada się spełnienie tych parametrów na poziomie nie gorszym niż w wyliczeniach referencyjnych z dopuszczalnym odstępstwem. Na wykonawcy ciąży obowiązek udokumentowania spełnienia wymagań poprzez wykonanie i załączenie do oferty projektu oświetleniowego zawierającego wszystkie elementy wraz z plikiem źródłowym zapisanym w formacie. dlx lub równoważnym. Obliczenia oraz prezentacja wyników obliczeń musi być w pełni zgodna z przyjętymi normami.

3 SPRZĘT

3.1 *Ogólne wymagania*

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanej pracy, zarówno w miejscu tych prac, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie modernizacji zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2 *Sprzęt do wykonania budowy i przebudowy*

Wykonawca przystępujący do przebudowy i budowy urządzeń elektroenergetycznych winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość prac.

4 TRANSPORT

4.1 *Ogólne wymagania*

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych prac.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie prac modernizacyjnych zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2 *Środki transportu*

Wykonawca przystępujący do przebudowy i budowy urządzeń elektroenergetycznych powinien wykazywać się możliwością korzystania ze środków transportu:

- żuraw samochodowy
- samochód skrzyniowy
- samochód specjalny z platformą i balkonem
- przyczepa dźwycowa
- samochód dostawczy.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

5 WYKONANIE PRAC MODERNIZACYJNYCH

5.1 Montaż wysięgników rurowych

Wysięgniki montowane na słupach ŻN i E należy wykonać z ocynkowanej metodą ogniową rury o średnicy zewnętrznej 48 mm grubość ścianki 2,9mm ,długość wysięgu zgodnie opisem w zestawieniu materiałowym. Do montowania wysięgników na słupy typu ŻN, należy stosować ocynkowane uchwyty hakowe o długościach dostosowanych do szerokości słupa. Do montowania wysięgników na słupy wirowane typu E, należy zastosować konstrukcję mocującą wysięgnik na szczycie słupa. Wysięgniki powinny posiadać zaciski PEN. Zacisk PEN wysięgnika połączyć przewodem typu AsXSn 1x25 mm² z przewodem PEN linii oświetleniowej.

5.2 Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do wysięgników. Od skrzynki bezpiecznikowej zainstalowanej na linii do każdej oprawy należy prowadzić przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm². Przewody należy podłączyć pod zaciski oprawy i tabliczki bezpiecznikowej. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

Prace należy wykonywać w technologii pracy pod napięciem i uzyskać stosowne zezwolenia i uzgodnienia z właściwym RE.

5.3 Montaż sterowników centralnych

W istniejących szafkach oświetleniowych należy zamontować sterowniki centralne pozwalające na sterowanie oprawami oświetleniowymi (redukcję mocy, strumienia świetlnego, ustalenie harmonogramów złączenia i wyłączenia opraw oraz monitorowania pracy infrastruktury oświetleniowej). W przypadku szaf oświetleniowych OSD, należy wydzielić urządzenia sterujące w odrębnych obudowach izolacyjnych.

5.4 Pielęgnacja korony (redukcja), usuwanie posuszu i zwisających konarów

Redukcja i usuwanie posuszu i zwisających konarów jest zabiegiem pielęgnacyjnym odnoszącym się do korony drzewa i nie wymaga zgody (decyzji) władz samorządowych.

Drzewo po zabiegu nie może utracić funkcji życiowych w ciągu trzech lat po wykonaniu zabiegu. Miejsca po ściętych gałęziach i konarach muszą być zabezpieczone preparatami grzybobójczymi. Redukcja polega na okrziesaniu korony o stopniu, który umożliwi kontrolowany odrost konarów i gałęzi. Może być wykonywany z drabiny, wysięgnika lub bezpośrednio z drzewa. Istotne jest bezpieczeństwo wykonawcy prac oraz osób i mienia w bezpośrednim sąsiedztwie.

6 KONTROLA JAKOŚCI PRAC MODERNIZACYJNYCH

6.1 *Ogólne zasady kontroli jakości prac modernizacyjnych*

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych prac modernizacyjnych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych prac z dokumentacją projektową. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

6.2 *Badania przed przystąpieniem do prac modernizacyjnych*

Przed przystąpieniem do prac, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

6.3 *Badania w czasie wykonywania prac modernizacyjnych*

6.3.1 Instalacja przeciwporażeniowa

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) stanowi izolacja robocza przewodów i kabli, oraz osłony zewnętrzne urządzeń elektrycznych. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosowano urządzenia w drugiej klasie ochronności.

6.3.2 Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

6.3.3 Sprawdzenie ciągłości żył

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

6.3.4 Pomiar rezystancji izolacji

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

- 20 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300 [6].

6.3.5 Próba napięciowa izolacji

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

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

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

6.4 Badania po wykonaniu prac modernizacyjnych

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania prac, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu prac modernizacyjnych.

7 OBMIAR PRAC MODERNIZACYJNYCH

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarową dla elektroenergetycznej linii napowietrznej oświetleniowej jest kilometr.

8 ODBIÓR PRAC MODERNIZACYJNYCH

Przy przekazywaniu linii napowietrznej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru prac zanikających,
- ewentualną ocenę prac wydaną przez Zakład Energetyczny

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za km linii należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych prac na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych prac obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie prac modernizacyjnych,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,

- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii,
- podłączenie linii lub stacji do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji lokalizacji słupów napowietrznych linii.

10 PRZEPISY ZAWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
2. N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
3. N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełno izolowanymi oraz z przewodami niepełno izolowanymi.
4. PN-EN 60865-1:2012 (oryg.) Obliczenia skutków prądów zwarciovych. Część 1: Definicje i metody obliczania.
5. PN-EN 60909-0:2016-09 (oryg.) Prądy zwarciove w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0: Obliczenia prądów.
6. PN-E-04700: 1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
7. „Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć” - opracowanie pod patronatem PTPiREE Poznań 2005 rok
8. Przepisami BHP - obowiązujące przepisy w zakresie Organizacji Bezpiecznej Pracy w Energetyce.
9. BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy przeciwrzdewny do ochrony biernej szybkooschnący czarny.
10. BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
11. BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
12. BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.

10.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2023r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U.2023.47.401 z dnia 2023.03.19
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Dz.U.2024.725 t.j. z dnia 2024.05.14

II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU

LP.	Opis	Jedn. Miary	Ilość
1	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa drogowa LED 17W wraz z osprzętem	szt.	5
2	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa drogowa LED 25W wraz z osprzętem	szt.	42
3	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa drogowa LED 33W wraz z osprzętem	szt.	96
4	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa drogowa LED 40W wraz z osprzętem	szt.	7
5	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa drogowa LED 43W wraz z osprzętem	szt.	111
6	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku - oprawa drogowa LED 59W wraz z osprzętem	szt.	97
7	Montaż wysięgnika rurowego na słupie ZN (dł. 0,5 m, wys. 0,5 m)	szt.	61
8	Montaż wysięgnika rurowego na słupie ZN (dł. 1 m, wys. 0,5 m)	szt.	17
9	Montaż wysięgnika rurowego na słupie ZN (dł. 1,5 m, wys. 0,5 m)	szt.	22
10	Montaż sterownika centralnego w szafach oświetleniowych	szt.	23
11	Montaż tabliczki bezpiecznikowej na słupach linii kablowej	kpl.	4
12	Montaż przewodów izolowanych dla opraw na linii kablowej	kpl.	4

LP.	Materiały	Jedn. Miary	Ilość
1	Demontaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku lub trzpieniu słupa	kpl.	358

III. UWAGI KOŃCOWE

Zawarte powyżej dyspozycje materiałowe są obowiązujące bezwzględnie. Każda potencjalna ich zmiana wymaga zgody autora projektu.

Zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych dopuszcza się materiały innych producentów z zastrzeżeniem, że muszą spełniać wymogi projektu i być jakościowo i technicznie nie gorsze od przyjętych. Wszelkie zmiany materiałów należy uzgodnić przed zamówieniem z Zamawiającym przedstawiając karty katalogowe, atesty, obliczenia fotometryczne oraz inne dokumenty gwarantujące nie pogorszenie parametrów wytrzymałościowo-oświetleniowych.