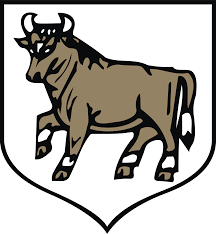
**Załącznik nr 7 do SWZ**



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

|  |
| --- |
| ***Nazwa Zamówienia:***  ***Modernizacja oświetlenia ulicznego i drogowego przy drogach publicznych na energooszczędne w Gminie Wołów*** |
| Miejsce wykonania Zamówienia: Gmina Wołów |
| Wspólny Słownik Zamówień Publicznych:  66133000-1 Usługi w zakresie przetwarzania i rozliczania  [31500000-1](https://www.portalzp.pl/kody-cpv/szczegoly/urzadzenia-oswietleniowe-i-lampy-elektryczne-2247) Urządzenia oświetleniowe i lampy elektryczne  31520000-7 Lampy i oprawy oświetleniowe  [31600000-2](https://www.portalzp.pl/kody-cpv/szczegoly/sprzet-i-aparatura-elektryczna-2316) Sprzęt i aparatura elektryczna  45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych  [51000000-9](https://www.portalzp.pl/kody-cpv/szczegoly/uslugi-instalowania-z-wyjatkiem-oprogramowania-komputerowego-7590) Usługi instalowania (z wyjątkiem oprogramowania komputerowego) |
| Zamawiający: Gmina Wołów  56-100 Wołów, ul. Rynek 34  Tel./Fax 71 319 13 05 |
| Opracował: mgr Mariusz Woźniak – Krajowy Instytut Efektywności Energetycznej Sp. z o.o. |

Wołów, 30.05.2022

Spis treści:

1. Część opisowa..........................................................................................................3

1.1 Przedmiot Zamówienia..............................................................................................3

1.2 Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.......................5

1.2.1 Wymagania odnośnie dokumentacji........................................................................5

1.2.2 Wymagania odnośnie realizacji...............................................................................6

1.3 Wymagania odnośnie sprzętu, materiałów, urządzeń................................................9

1.3.1 Słupy, Fundamenty i Wysięgniki..............................................................................9

1.3.2 Linia kablowa.........................................................................................................12

1.3.3 Szafy oświetleniowe..............................................................................................12

1.3.4 Oprawy oświetleniowe...........................................................................................12

1.3.5 System sterowania oświetleniem...........................................................................16

1.4 Wymagania odnośnie utrzymania w sprawności punktów oświetleniowych............19

1.5 Uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia................................................19

1. Część informacyjna..............................................................................................20

2.1 Wykaz załączników....................................................................................................20

2.2 Oświadczenie Zamawiającego…..……………………………………………...………20

2.3 Podstawy prawne……………….…………………………………………….....……….20

Krajowy Instytut Efektywności Energetycznej oświadcza, że posiada zgodę na używanie i publikowanie plików graficznych oraz obliczeń zamieszczonych w niniejszym PFU.

**1. Część opisowa**

**1.1 Przedmiot Zamówienia**

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie modernizacji oświetlenia ulicznego i drogowego oraz dobudowa nowych punktów oświetleniowych na terenie Gminy Wołów.

**Program Funkcjonalno-Użytkowy definiuje wymagane parametry urządzeń i technologii wymaganych przez Zamawiającego. W przypadku niezgodności wymagań opisanych w PFU i opisu technicznego w załączonym do SWZ Projekcie wykonawczym dla TAURON Dystrybucja SA, nadrzędne będą zapisu PFU. Do wykonawcy wówczas należy uzgodnienie zmian proponowanych parametrów z TAURON Dystrybucja SA.**

Prace podzielone są na dwa zakresy:

* + 1. **Wymiana obecnych opraw sodowych i rtęciowych na energooszczędne oprawy LED w ilości 2.212 szt.**

**Wymiana istniejących opraw** oświetlenia ulicznego starego typu **na oprawy LED w ilości 2.212 szt**. na terenie Gminy Wołów, w tym 99 opraw ozdobnych, zgodnie z załącznikiem nr 8 do SWZ pn. „Wytyczne dla opraw oświetleniowych LED” oraz załącznikiem nr 10 do SWZ pn. „Zestawienie ilości i mocy projektowanych opraw oświetleniowych dla poszczególnych punktów zapalania na terenie Gminy Wołów”. Moc sumaryczna 2.212 opraw po wymianie, bez uwzględnienia zmiennego profilu mocy, nie może przekroczyć 100 kW. Wymiana styczników i bezpieczników oraz przewodów zasilających oprawy wewnątrz słupów. Wymiana przewodów zasilających oprawy wewnątrz wysięgników na liniach napowietrznych TAURON Dystrybucja SA. Obecne łączne zużycie energii elektrycznej przez 2.212 opraw to 1.479 MWh. W ramach modernizacji oświetlenie Zamawiający wymaga również wykonania wymiany 373 słupów stalowych i betonowych na słupy stalowe, i należy to wkalkulować w cenę zadania. Wysokości i długości nowych wysięgników powinny wynikać z poprawnych obliczeń oświetleniowych w celu zapewnienia spełnienia normy oświetleniowej (PN-EN 13201:2016) oraz z wysokości słupów w otoczeniu. W ramach zadania należy również dokonać wymiany istniejącej sieci zasilającej oprawy zlokalizowane na liniach napowietrznych TAURON Dystrybucja SA, o długości całkowitej 53.000 mb na linie izolowane z własnym przewodem zerowym. Wymiana obejmuje również niezbędne elementy mocujące (uchwyty, zabezpieczenia itp.) oraz osprzęt elektryczny niezbędny do podłączenia zmodernizowanych punktów świetlnych. Wykonawca odpowiada również za demontaż obecnie zamontowanych opraw sodowych i rtęciowych oraz ich utylizację (majątek Gminy) lub przekazanie do TAURON Dystrybucja SA (Majątek TAURON-a) – jeżeli dotyczy, a także za zakup i montaż nowych opraw oświetlenia ulicznego LED.

W okresie trwałości projektu (5 lat) Zamawiający nie może ponosić żadnych dodatkowych kosztów związanych z funkcjonowaniem systemu oświetlenia poza kosztami energii czynnej i dystrybucji. W ramach zadania Wykonawca musi zapewnić zarówno bezkosztowe funkcjonowanie systemu sterowania (w tym licencji, jeśli dotyczy) oraz brak kosztów z tytułu wystąpienia energii biernej pojemnościowej. W tym celu Wykonawca dokona pomiarów i analizy konieczności montażu układów kompensacji mocy biernej pojemnościowej – dla obwodów o mocy zainstalowanej powyżej 1 kW – zgodnie z zapisami PFU.

**1.1.2. Dobudowa oświetlenia w Gminie Wołów** - (wysięgniki + linia kablowa + oprawa LED), w tym:

**1.1.2.1. Budowa punktów oświetleniowych na istniejących liniach napowietrznych TAURON Dystrybucja SA w ilości 109 sztuk**, zgodnie z PFU (załącznik nr 9a – lokalizacja nowych punktów świetlnych na istniejących liniach) oraz załącznikiem nr 8 pn. „Wytyczne dla opraw oświetleniowych LED”. Łączna moc sumaryczna 109 opraw przewidzianych do dobudowy nie może przekroczyć 5,5 kW. Zamawiający posiada uzgodnienia z TAURON Dystrybucja SA w zakresie lokalizacji dobudowy nowych punktów i tytuł prawny do miejsca zamocowania (słupy sieci napowietrznej skojarzonej), uzyskanie wszelkich pozostałych niezbędnych zgód, dopuszczeń i uzgodnień leży po stronie Wykonawcy, jak również uzyskanie późniejszych odbiorów i zatwierdzeń. Wykonawca odpowiada również za wykonanie ewentualnych prac projektowych, montaż nowych opraw LED, wysięgników, osprzętu elektrycznego i podłączenie opraw.

Obecnie na projektowanych odcinkach Gmina posiada urządzenia oświetlenia drogowego, jednak ich usytuowanie nie spełnia wymogów normy oświetleniowej PN-EN 13201:2016. Celem inwestycji jest zapewnienie oświetlenia w miejscach dotychczas nieoświetlanych lub niedoświetlanych, przy zachowaniu właściwych parametrów oświetleniowych, zgodnie z wymaganymi normami dla klas dróg.

**1.1.2.2.** **Montaż elementów inteligentnego systemu sterowania oświetleniem umożliwiającego Zamawiającemu późniejszą implementację rozwiązań SMART CITY.** Aby umożliwić Zamawiającemu korzystanie z zasobów systemu, Wykonawca jest zobowiązany do zamontowania osprzętu w oprawach i szafach oświetleniowych lub poza nimi, umożliwiającymi komunikację opraw z systemem i przesyłanie wymaganych danych. Szczegółowe wymagania dotyczące funkcjonowania systemu sterowania opisane są w PFU w p 1.3.5.W ramach zadania należy również uruchomić system, przekazać Zamawiającemu kody dostępu, oraz przeszkolić personel Zamawiającego (maksimum 5 osób) w zakresie obsługi i korzystania z systemu.

**Korzystanie z systemu w okresie trwałości projektu (5 lat) przez Zamawiającego nie może generować dla niego żadnych dodatkowych kosztów.**

Dla zadań opisanych w pp. 1.1.2.1 i 1.1.2.2 Zamawiający wymaga, aby Wykonawca przed przystąpieniem do prac budowlanych przeprowadził inwentaryzację istniejących szafek zasilających na majątku Gminy oraz docelowo zaproponował ewentualne nowe lokalizacje dla szafek SOU wymaganych dla poprawnego działania systemu oświetleniowego. W pierwszej kolejności należy przewidzieć zasilanie nowych obwodów z istniejących szaf oświetleniowych ( w tym z szaf na majątku TAURON Dystrybucja SA), jedynie w przypadku braku takiej możliwości należy zaprojektować i wybudować nową szafę dla danego obwodu. Po wykonaniu montażu Zamawiający oczekuje od Wykonawcy sporządzenia inwentaryzacji powykonawczej, określającej ilości szafek SOU oraz poziomy zainstalowanej mocy opraw na każdym indywidualnym obwodzie z szafką SOU – celem wystąpienia do OSD z wnioskiem o redukcję mocy zainstalowanej.

* + 1. **Dokumentacja powykonawcza** – format zapisu \*.pdf, \*.shp, \*xlsx lub inny ogólnodostępny format, zawierającą szczegółową inwentaryzację nowobudowanego i istniejącego oświetlania, stacji zasilających oraz linii drogowego oświetlenia. Wykonawca wraz z dokumentacją powykonawczą przedłoży aktualną lokalizację i parametry zmodernizowanych punktów świetlnych w formacie .shp w celu umieszczenia ich w bazie danych Zamawiającego.
    2. **Utrzymanie w sprawności opraw i linii oświetleniowych** – dotyczy 126 punktów i linii przy ulicach: Spacerowa, Cisowa, Spokojna Wiosenna, Objazdowa, Wierzbowa, Jesionowa, Ludowa, Wiejska, w zakresie opisanym w PFU. Przez utrzymanie w sprawności Zamawiający rozumie wykonywanie wszelkich prac konserwacyjnych, wymiany urządzeń i źródeł światła, zapewniających w sposób ciągły funkcjonowanie oświetlenia ulicznego, sprawność dostarczonych opraw, urządzeń i instalacji systemu sterowania, oraz gwarantujących minimalne poziomy uzysku energetycznego określone w ofercie Wykonawcy (redukcja zużycia energii elektrycznej).

Przedmiot zamówienia obejmuje również

1) demontaż obecnie zamontowanych opraw sodowych oraz ich utylizację (majątek Gminy) lub przekazanie do TAURON Dystrybucja SA;

2) montaż nowych opraw oświetlenia ulicznego LED na nowo wybudowanych liniach i punktach oświetleniowych,

3) dostarczenie wszystkich niezbędnych atestów, certyfikatów, deklaracji zgodności itp., w tym dokument z badania zgodności deklarowanych przez Wykonawcę wielkości strumienia opraw ze stanem faktycznym – zmierzonymi strumieniami zamontowanych przez Wykonawcę opraw.

Materiały użyte do realizacji zadania powinny odpowiadać wymogom określonym w ustawie dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane ( tekst jednolity Dz. U. z 2016 roku, poz. 290 z późn. zmianami), ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr z 2014, poz. 883.) oraz w ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 roku o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2014 roku, poz. 1645).

Koncepcja dotycząca dobudowy nowych punktów świetlnych powstawała w ciągu ostatnich kilku lat, w tym okresie technologia LED, ale i rozwiązania techniczne dostępne na rynku, zostały mocno rozwinięte i unowocześnione, w związku z tym Zamawiający zdecydował o przygotowaniu wytycznych dla wykonawców w formie niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego, celem ułatwienia przeprowadzenia inwestycji w oparciu o znane wszystkim oczekiwania i wymagania Zamawiającego. Tym samym Zamawiający ustala niniejszym dokumentem deklarowany poziom techniczno-użytkowy rozwiązań, które będą przedmiotem propozycji Wykonawców w składanych ofertach. Opisane w PFU wymagania techniczne dotyczą wszystkich opraw – do wymiany i dobudowy. Wymagania opisane w PFU i załącznikach do PFU (Wytyczne dla opraw oświetleniowych) są nadrzędne w stosunku do opisów zawartych w Projekcie wykonawczym, stanowiącym załącznik nr 11 do SWZ.

**1.2 Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia**

**1.2.1 Wymagania odnośnie dokumentacji**

* Zamawiający przekaże wybranemu w postępowaniu przetargowym Wykonawcy komplet posiadanej dokumentacji.
* Na podstawie Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (Dz. U. 2021 poz. 2351 z późn. zm.) roboty budowlane w rozumieniu Ustawy Art.3 ust.7 polegające na instalowaniu urządzeń, jakimi są oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem elektrycznym (złącza bezpiecznikowe i zaciski przyłączeniowe) oraz mechanicznym (wysięgniki), na obiektach budowlanych jakimi są istniejące słupy sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia, nie wymagają Pozwolenia na Budowę według przepisów Ustawy Art. 29 ust. 2 pkt 15.
* Wykonawca będzie zobowiązany po zakończeniu prac opracować dokumentację powykonawczą.
* Należy przewidzieć i uzgodnić z TAURON Dystrybucja SA najbardziej optymalny sposób zasilania oświetlenia w pierwszej kolejności uwzględniając możliwość podłączenia nowego oświetlenia (dowieszenia) na zasadzie rozbudowy już istniejącego zasilania wraz z uwzględnieniem zmian wartości mocy przyłączeniowych.
* Wykonawca dostarczy instrukcje techniczne zamontowanych urządzeń dla potrzeb eksploatacji i konserwacji – jeżeli będą wymagane
* oraz inne wymagane przepisami prawa informacje.

**1.2.2 Wymagania odnośnie realizacji**

a) **Demontaż oraz utylizacja starych opraw oświetleniowych** (majątek Gminy).

Zamawiający zachowuje sobie prawo do wskazania części opraw w celu zdeponowania ich w określonym przez Zamawiającego miejscu, do zabezpieczenia innych potrzeb Zamawiającego.

Zamawiający na etapie przetargu przewiduje wymianę 373 słupów. Zdemontowane słupy wraz z osprzętem należy zutylizować. Wszystkie koszty transportu i utylizacji są po stronie Wykonawcy.

b) **Montaż nowych opraw LED** na istniejących słupach w ilości 2.212 sztuk, według mocy i lokalizacji określonych w Załączniku nr 11 i zgodnie z wytycznymi dla opraw oświetleniowych LED.

Do zabudowy należy przewidzieć oprawy drogowe zgodnie z minimalnymi klasami oświetleniowymi dla ulic/chodników oraz sytuacji drogowych. Zamawiający wymaga na drogach krajowych klasy M3, na drogach wojewódzkich klasy M4, na drogach powiatowych klasy M5/M6, a na drogach gminnych i pozostałych klasy M6, S5/S6. Szczegółowe przyporządkowanie klas oświetleniowych do danych dróg i punktów świetlnych jest przedstawione w Załączniku nr 10 do SWZ.

Maksymalna moc zainstalowana punktów świetlnych przewidzianych do wymiany: 100 kW

Wykonanie na bazie uzgodnionego projektu wykonawczego z TAURON Dystrybucja SA stanowiącego załącznik nr 11 do SWZ i PFU.

Wymiana zacisków prądowych AI/Cu dla wszystkich opraw na liniach napowietrznych, linie nieizolowane zostaną wymienione na izolowane, a przy złączu na linii izolowanej stosować zacisk przystosowany do montażu na linii izolowanej.

Montaż zabezpieczeń dla wszystkich opraw. Dla linii napowietrznej oraz dla linii kablowej - wkładka topikowa 6A lub inna odpowiednia.

Wymiana przewodów zasilających oprawy wewnątrz słupów.

Wymiana przewodów zasilających wewnątrz wysięgników na liniach napowietrznych.

**Wymiana 373 słupów** dla nowych opraw na stalowe, zgodnie z wymaganiami w p. 1.3.1 PFU. Wysokości projektowanych słupów muszą wynikać z obliczeń fotometrycznych.

Wykonanie projektów czasowej organizacji ruchu wraz z jej wprowadzeniem – jeśli wymagane.

Wykonanie dokumentacji powykonawczej.

**Wymiana 53.000 mb napowietrznych linii zasilających** na słupach TAURON Dystrybucja SA.

Wymiana przewodów oświetleniowych linii napowietrznej na izolowane typu AsXSn 2x25mm2 lub 4x25mm2, wraz z niezbędnym osprzętem elektrycznym oraz montażowym.

Przewody należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Wykonanie na bazie uzgodnionego projektu wykonawczego z TAURON Dystrybucja SA stanowiącego załącznik nr 11 do SWZ i PFU.

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć plac budowy, jeżeli taki wymóg będzie zawarty w dokumentacji. Realizacja powyższego zakresu winna być wykonana w oparciu o obowiązujące przepisy, a w szczególności ustawy Prawo budowlane wraz z przepisami wykonawczymi, przez Wykonawcę posiadającego stosowne doświadczenie i potencjał wykonawczy,

Wykonanie projektów czasowej organizacji ruchu wraz z jej wprowadzeniem – jeśli wymagane.

Wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Roboty muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami współczesnej wiedzy technicznej,

c) **Budowa nowych punktów oświetleniowych** na istniejących liniach zasilających, szacowana ilość punktów: 109.

Maksymalna moc zainstalowana punktów świetlnych przewidzianych do dowieszenia: 5,5 kW

Szczegółowe przyporządkowanie klas oświetleniowych do danych dróg i nowych punktów świetlnych jest przedstawione w Załączniku nr 10 do SWZ.

Dobudowa nowych punktów świetlnych na istniejących liniach napowietrznych TAURON Dystrybucja SA, wraz z montażem wysięgników, osprzętu elektrycznego i opraw oświetleniowych, podłączenie nowych punktów do zasilania i uruchomienie opraw.

Wykonanie na bazie uzgodnionego projektu wykonawczego z TAURON Dystrybucja SA stanowiącego załącznik nr 11 do SWZ i PFU.

Przewód do zasilania opraw składa się z żyły, izolacji i powłoki ochronnej. Żyły powinny być wykonane z miedzi o przekroju 2,5 mm2 lub 1,5 mm2 dla zasilania opraw. Izolacja przewodu oraz powłoki ochronne powinny być z tworzywa sztucznego. Należy stosować przewód YDY 3x2,5 mm2 750V lub 3x1,5mm2.

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Cześć pionową wysięgnika należy przymocować do powierzchni bocznej w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w poziomie należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie poziomu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Połączenia wysięgnika ze słupem chronić kitem zabezpieczającym i farbą o składzie chemicznym odpowiadającym pokryciu słupa.

Wysięgniki powinny być ustawione pod katem 5° z dokładnością ± 2 stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku.

Należy dążyć do tego, aby części prostopadłe wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć plac budowy, jeżeli taki wymóg będzie zawarty w dokumentacji. Realizacja powyższego zakresu winna być wykonana w oparciu o obowiązujące przepisy, a w szczególności ustawy Prawo budowlane wraz z przepisami wykonawczymi, przez Wykonawcę posiadającego stosowne doświadczenie i potencjał wykonawczy,

Wykonanie projektów czasowej organizacji ruchu wraz z jej wprowadzeniem – jeśli wymagane.

Wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Roboty muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami współczesnej wiedzy technicznej,

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca - w imieniu Zamawiającego - dokonał lub uzyskał wszelkie niezbędne pozwolenia i uzgodnienia dla wykonywanych prac, w tym zgłoszenie robót budowlanych lub inne wymagane przez organy administracji publicznej i organy nadzoru budowlanego.

Przed złożeniem ewentualnego wniosku zgłoszenia robót budowlanych lub innego wymaganego przepisami prawa, Wykonawca jest zobowiązany uzyskać akceptację Zamawiającego w zakresie przyjętych rozwiązań projektowych i zastosowanych materiałów oraz właściciela sieci energetycznej w zakresie zgodności z wydanymi warunkami technicznymi przyłączenia.

Prowadzenie prac w pasie drogowym wymaga przygotowania przez Wykonawcę robót projektu organizacji ruchu oraz uzyskania jego zatwierdzenia (jeżeli będzie konieczne).

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za miejsce prowadzenia robót, w tym za bezpieczeństwo pieszych i pojazdów poruszających się w ich obrębie.

d) **montaż układów kompensacji mocy biernej**

Przewody użyte do podłączenia układów kompensacji mocy biernej w szafach sterowniczych składają się z żyły i powłoki ochronnej. Żyły powinny być wykonane z miedzi o przekroju 4 mm2 i 2,5 mm2. Izolacja przewodu oraz powłoki ochronne powinny być z tworzywa sztucznego. Należy stosować przewód LGY 3x 4 mm2 oraz LGY 3x2,5mm2.

Wykonanie na bazie uzgodnionego projektu wykonawczego z TAURON Dystrybucja SA stanowiącego załącznik nr 11 do SWZ i PFU.

Zainstalowane przez Wykonawcę, w ramach przedmiotu zamówienia, oprawy oświetlenia ulicznego do udostępnienia Zamawiającemu, nie mogą generować opłat za energię bierną. **W przypadku wystąpienia opłat za energię bierną, Zamawiający na podstawie otrzymanych faktur od dystrybutora energii elektrycznej obciąży Wykonawcę (pomniejszy jego wynagrodzenie) poniesionymi przez Zamawiającego opłatami oraz Wykonawca na własny koszt wykona stosowne prace (np. zamontuje inne urządzenia do kompensacji mocy biernej) w celu zlikwidowania występujących opłat w terminie 2 miesięcy od stwierdzenia faktu wystąpienia opłat za energię bierną.**

Układy kompensacji mocy biernej muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Aktualnie OSD wymaga, aby tgφ był mniejszy od 0,4.

Należy dokonać pomiarów współczynników tgφ na każdym obwodzie, i na bazie tych pomiarów (okazanych Zamawiającemu) dobrać układy kompensacyjne o właściwych parametrach. Następnie, po zamontowaniu układów kompensacji, należy ponownie wykonać pomiary, potwierdzające skuteczność dobranych urządzeń w zakresie skompensowania mocy biernej pojemnościowej.

1. **montaż elementów inteligentnego systemu sterowania oświetleniem**

System sterowania powinien składać się ze sterowników indywidualnych w oprawach (montowanych wewnątrz oprawy lub na zewnątrz przy pomocy ustandaryzowanego gniazda NEMA lub ZHAGA), sterowników grupowych (hubów, koncentratorów, gateway-ów) w szafach oświetleniowych lub poza nimi, i systemu komunikacji bezprzewodowej pomiędzy sterownikami, hubami i serwerem działającym w tzw. „chmurze”. Szczegółowe wymagania dotyczące elementów systemu są opisane w p. 1.3.5 PFU.

1. **Sporządzenie zestawień zamontowanych opraw** z podziałem na punkty zapalania wykonanie zestawienie EXCEL uwzględniającego m.in.: nazwę punktu; nr PPE punktu; nr licznika; ilość, rodzaj i moc zamontowanych lamp; moc umowną każdego punktu.
2. **Utrzymanie w sprawności punktów i linii oświetleniowych**

Utrzymanie w sprawności oznacza wykonywanie bieżących i doraźnych prac związanych z zapewnieniem właściwego funkcjonowania i pracy 126 punktów oświetleniowych na sieci wydzielonej, stanowiących majątek Gminy Wołów, zlokalizowanych przy ulicach: Spacerowa, Cisowa, Spokojna Wiosenna, Objazdowa, Wierzbowa, Jesionowa, Ludowa, Wiejska. Szczegółowe wymagania dotyczące zakresu wymaganych prac są opisane w p. 1.4 PFU.

**1.2.3. Przeprowadzenie we wskazanych przez Zamawiającego lokalizacjach (do 20 miejsc) pomiarów natężenia oświetlenia po wymianie opraw;**

**1.2.4. Ubezpieczenie - zgodnie z zapisami umowy**

**1.2.5. Oznakowanie**

1. Szafki SOU – szafki SOU nadanie nowej numeracji według miejscowości w postaci tabliczek.

a) Np. SOU1, Nazwa Gminy, Numer telefonu,

b) Tabliczki powinny być nowe, wykonane z blachy aluminiowej gatunku 10525 lub wykonane z blachy aluminiowej powlekanej hutniczo, grubość blachy minimum 0,8 mm, powinny być zabezpieczone przed wpływem czynników środowiskowych poprzez zastosowanie podkładu w postaci powłoki powlekanej hutniczo (z wykluczeniem malowania proszkowego), powinny być przystosowane do mocowania poprzez odpowiednie otwory do nitowania lub mocowania taśmą stalową. Napisy i obramowania na tabliczce powinny być wytłaczane. Wytłoczone miejsca powinny być pokryte farbą polietylenową. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów zapewniających trwałość tabliczek nie mniejszą niż tabliczek wykonanych wg powyższych wymagań.

c) Dodatkowa tabliczka ostrzegawcza – nie dotykać urządzenie elektryczne – wymagania jw.

2. Słupy oświetleniowe powinny być oznakowane w sposób trwały. Dopuszcza się zarówno tabliczki opisane w punkcie dotyczącym szafek lub malowane/naklejane bezpośrednio na słupach. Wykonawca jest zobowiązany do nadania nowych numerów wszystkich istniejących i nowobudowanych słupów. Numerację słupów należy wykonać poprzez wskazanie pierwszej litery miejscowości (lub liter), numeru szafki SOU, numeru obwodu, nadawanie kolejnych numerów stanowiskom w obwodzie poczynając od SOU uwzględniając obwód. np. 1LE/1/L1/2 (ul. Leśna, SOU nr 1, obwód pierwszy, druga lampa)

**1.2.6. Dokumentacja powykonawcza**

Dokumentacja powykonawcza powinna zostać dostarczona w formacie zapisu \*.pdf, \*.SHP, \*xlsx lub innym ogólnodostępnym formacie, zawierająca szczegółową inwentaryzację nowobudowanego i istniejącego oświetlenia, stacji zasilających oraz linii drogowego oświetlenia.

Zamawiający przewiduje dwa rodzaju odbiorów: częściowe ( w tym robót zanikających) oraz końcowy.

Po zakończeniu inwestycji Zamawiający dokona odbioru końcowego.

Przy odbiorze końcowym Wykonawca przekaże Zamawiającemu komplet dokumentów odbiorowych wraz z dokumentacją powykonawczą. Wykonawca wraz z dokumentacją powykonawczą przedłoży aktualną lokalizację i parametry zmodernizowanych punktów świetlnych w formacie .shp w celu umieszczenia ich w bazie danych Zamawiającego (program Qgis).

**1.3 Wymagania odnośnie sprzętu, materiałów, urządzeń**

**1.3.1 Słupy, Fundamenty i Wysięgniki**

Projektowane nowe słupy i wysięgniki powinny być wykonane ze stali ocynkowanej bez konieczności stosowania w okresie gwarancji zabiegów konserwacyjnych w postaci malowania i osadzone bezpośrednio w ziemi lub na fundamencie.

Wymagania techniczne dla słupów:

* Słup stalowy ocynkowany wg. normy EN ISO 1461 z wysięgnikiem o wysokości całkowitej (wraz z wysięgnikiem) 7-8 metrów. Wysokość słupów musi być dostosowana do wysokości istniejących słupów nie podlegających wymianie na danych odcinkach i w bezpośrednim sąsiedztwie. Zmiana wysokości słupów każdorazowo musi zostać zaakceptowana przez Zamawiającego.
* Słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane o przekroju rurowym o zmiennych średnicach na wysokości bez widocznych spawów poprzecznych i wzdłużnych.
* Słupy powinny przenosić siły wynikające z obciążeń urządzeniami oświetleniowymi oraz od obciążeń uwzględniających lokalizację w strefach wiatrowych Polski zgodnie z PN-EN 1991-1-4, PN-77/B-02011
* Słup powinien zostać wyposażony w elementy montażowe ułatwiające jego postawienie (zawiasy), umożliwiające postawienie słupa bez dźwigu lub innego ciężkiego sprzętu.
* Stopa słupa (element połączenia z fundamentem) wykonana z przetłoczonej blachy, zapewniającą wysoką sztywność połączenia z fundamentem.
* Połączenie słupa z fundamentem posiadające zabezpieczenie elementów złącznych (śrub) przed warunkami atmosferycznymi oraz wandalizmem (odkręcenie śrub, kradzież itp.) poprzez całkowite ukrycie śrub montażowych lub inne zabezpieczenie.
* Słupy powinny zostać zaprojektowane zgodnie z normami zharmonizowanymi PN EN-40 oraz posiadać certyfikaty oraz deklaracje niezbędne do wprowadzenia i zastosowania wyrobów na rynku krajowym.
* zasilanie opraw przewodem co najmniej YDY 3x1,5 mm2,
* zabezpieczenia we wnęce słupa bezpiecznikami topikowymi normalno-gabarytowymi o charakterystyce zwłocznej, złącza słupowe typu IZK-2 lub tabliczka bezpiecznikowa z listwami zaciskowymi LZ 95mm2
* gwarancja producenta co najmniej 10 lat,
* wszystkie użyte materiały muszą posiadać certyfikat CE

Słupy oświetleniowe powinny być oznakowane trwałymi tabliczkami znamionowymi z nazwą producenta, datą realizacji inwestycji oraz kolejnym numerem począwszy od rozdzielnicy oświetleniowej.

Należy przewidzieć szafy oświetleniowe, jeżeli będą wymagalne.

Wysięgniki z rur stalowych bez szwu o znaku R 35 i średnicy zewnętrznej od 60,3 do 76,1 mm. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm. Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 5 stopni od poziomu, a ich wysięg powinien być zawarty od 1,0 m do 2,0 m. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg. Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi z zewnątrz i asfaltowymi wewnątrz rur, tak jak słupy i maszty oświetleniowe. Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

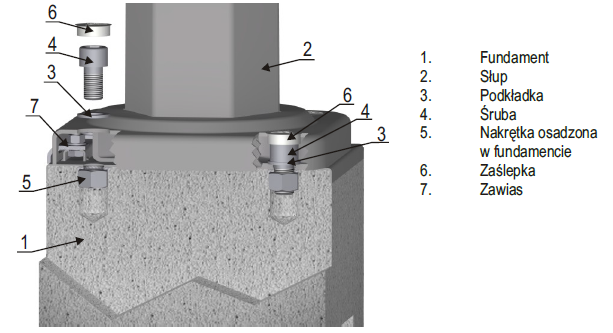
Przedstawione poniżej wizualizacje należy traktować jako przykładowe, w celu opisania przedmiotu zamówienia. W przypadku oferowania rozwiązań równoważnych Wykonawca uprawniony jest do przedstawienia w ofercie urządzeń równoważnych, o nie gorszych parametrach, wskazanych w opisie przedmiotu zamówienia. Wykonawca powinien określić ich parametry, celem wykazania, że spełniają warunki określone w opisie przedmiotu zamówienia. Rozwiązania równoważne, zgodnie ze swoją definicją, muszą posiadać parametry oraz spełniać standardy nie gorsze niż produkty podane przykładowo.

Elementy przykładowego słupa i wysięgnika

Ukrycie śrub mocujących:

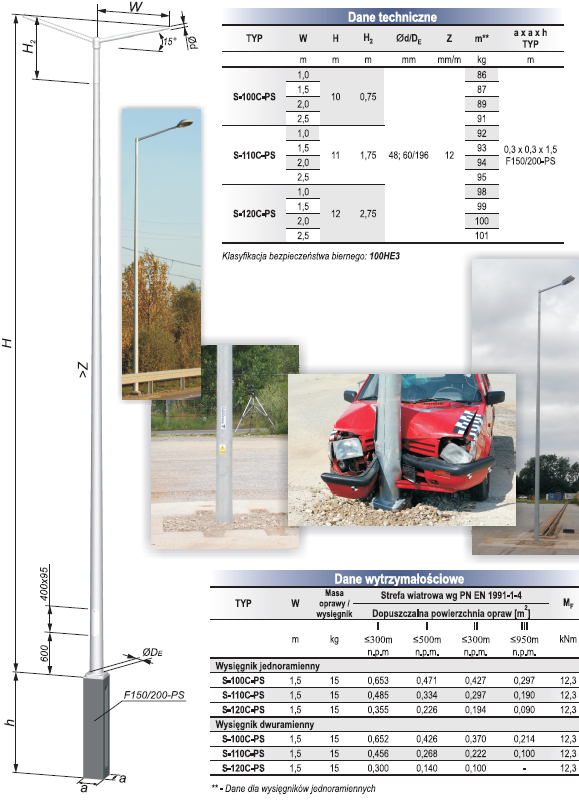
 

Stopa wytłaczana jest z blachy w kształcie czworoboku przechodzącego w ścięty cylinder. Wyposażona jest ona w uchwyty pod zawiasy ułatwiające postawienie słupa na fundamencie bez użycia dźwigu. Węzeł mocujący słup z fundamentem wraz ze śrubami montażowymi i zawiasem jest całkowicie ukryty w wytłoczonym czworoboku.

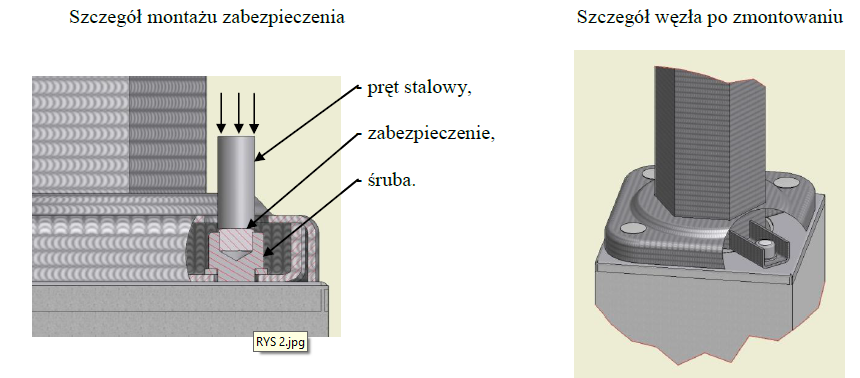


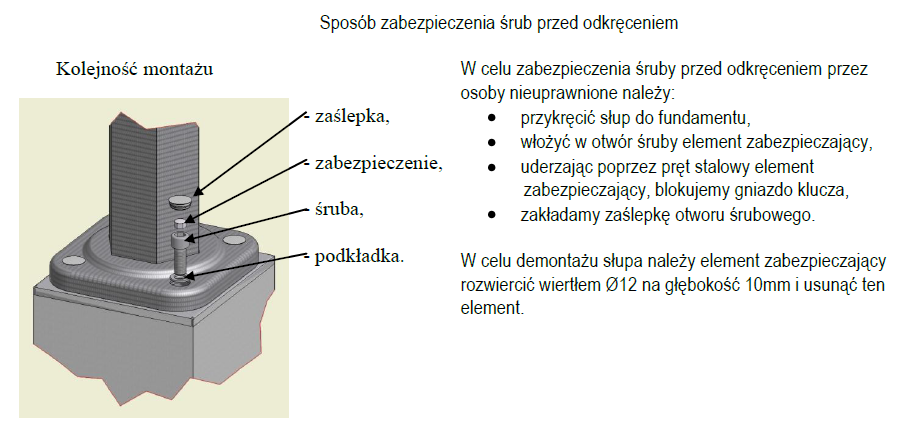
Widok węzła mocującego stopę oraz sposób montażu z zastosowaniem zawiasu

Charakterystyka słupa



Sposób ochrony przed okręceniem





**1.3.2 Linia kablowa**

* W celu dobudowania oświetlenia drogowego należy ułożyć nową odpowiednią linię napowietrzną izolowaną nN.
* Linie oświetleniowe typu YAKXS o przekroju stosownym do potrzeb.

W celu wykonania linii napowietrznej nN należy:

* kabel z podwójną izolacją należy umocować z zapasem do uchwytu na słupie, wykonać podłączenie do szafki bezpiecznikowej na danym słupie, i przeciągnąć dalej do kolejnego słupa, aż do zakończenia projektowanej nowej linii oświetleniowej.
* na kablach należy zamontować oznaczniki kablowe koloru niebieskiego z rokiem produkcji i nazwą właściciela sieci. Oznaczniki należy umieszczać na trasie kabla, na jego końcu oraz w złączu.

**1.3.3 Szafy oświetleniowe**

Istniejąca, wymieniona lub nowo zaprojektowana szafa powinna spełniać poniższe wymagania:

1. Obudowa termoutwardzalna na fundamencie, stopień ochrony IP – 44
2. tablica licznikowa 3f
3. zabezpieczenie przedlicznikowe zwłoczne typu S
4. zabezpieczenia odpływowe typu S301
5. zasilanie i odpływy wyprowadzone na listwy przyłączeniowe (jeden dodatkowy odpływ zabezpieczyć na rezerwę)
6. włącznik/wyłącznik z możliwością przełączenia na sterowanie ręczne/automatyczne
7. stycznik dobrany do potrzeb
8. ograniczniki przepięć dostosowane do opraw LED
9. sterownik grupowy dla opraw danego obwodu
10. układ kompensacji mocy biernej (w wybranych lokalizacjach)

**1.3.4 Oprawy oświetleniowe**

**Oprawy oświetleniowe uliczne**

W ramach wymiany obecnych opraw (rtęciowych i sodowych) oraz dla dobudowy nowych punktów oświetleniowych wskazanych w pkt 1.1 Przedmiot zamówienia zakłada się zastosowanie co najmniej 8 typów oprawy na źródła światła LED o określonych w Załączniku nr 8 – Wytyczne dla opraw oświetleniowych LED - parametrach oświetleniowych, oraz o następujących cechach wspólnych:

I Oprawy oświetleniowe przeznaczone do zainstalowania powinny posiadać następujące właściwości i parametry:

a) muszą posiadać znak CE,

b) przy ustawieniu 0˚ w stosunku do podłoża, nie mogą emitować światła w górną półprzestrzeń powyżej 3%, zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 (DZ Urzędowy UE z dnia 24.03.2009r.),

c) muszą spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych IEC 62471,

d) skuteczność świetlna opraw, rozumiana, jako strumień świetlny emitowany przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej przez oprawę, jako system, nie może być gorsza niż 120 lumenów/W,

e) muszą spełniać wymogi minimum I klasy ochronności.

f) stopień szczelności opraw nie może być mniejszy niż IP 66,

g) zakres temperatur pracy minimum od -40˚ do +45˚.

II Korpus opraw powinien spełniać następujące wymagania:

a) wykonany z wysokociśnieniowo wtryskiwanego odlewu aluminium stanowiącego jednocześnie radiator oprawy,

b) korpus nie może posiadać zewnętrznego radiatora w postaci użebrowania,

c) powierzchnia boczna korpusu eksponowana na wiatr nie przekracza 0,04 m²,

d) konstrukcja korpusu powinna umożliwiać samoczynne oczyszczanie się jego górnej części podczas deszczu,

e) korpus zbudowany z osobnej komory zasilania i komory oświetlenia,

f) dostęp do komory zasilania powinien odbywać się od góry, w celu ułatwienia przyszłych prac konserwacyjnych. Zamawiający wymaga, aby wszelkie elementy mocujące (śruby, nakrętki itp.) były montowane od góry, zapobiegając przypadkowemu wypadnięciu podczas demontażu,

g) korpus pomalowany proszkowo

h) źródło światła - panel LED osłonięty płaską szybą ze szkła hartowanego o IK nie niższym niż IK 09.

i) maksymalna waga oprawa 8kg

j) maksymalna wysokość opraw 11cm

k) CRI (Ra) >70

1. konstrukcja korpusu umożliwia beznarzędziową wymianę układu zasilającego,

III Uchwyt montażowy opraw musi umożliwiać:

a) montaż opraw zarówno na wysięgniku jak i na słupie o średnicy 50-60 mm,

b) regulację położenia opraw w zakresie -15˚ do +15˚ z krokiem nie mniejszym niż 5˚,

IV Oprawy mają być wyposażone w panel LED o następujących cechach:

a) temperatura barwowa 4000K +/- 5%,

b) co najmniej 100 000 h pracy do L90B10 przy Ta = 25˚ C. Zamawiający nie uzna proponowanej żywotności diod LED przekraczającej 6-krotność czasu badania próbek wyspecyfikowanego w raporcie LM 80-08 dla danych diod, zgodnie z normą TM-21 . Wymagana żywotność musi być potwierdzona raportem z ekstrapolowanej trwałości strumienia świetlnego LM 80-08 zgodnego z normą TM-21 w pozycji „reported” (raportowana)

c) każda dioda w panelu LED musi być wyposażona w indywidualną soczewkę pozwalającą emitować światło równomiernie na całą oświetlaną przez oprawę powierzchnię. W przypadku przepalenia się którejś z diod zmieni się jedynie strumień świetlny a nie rozsył światła,

d) w przypadku przepalenia się którejś z diod, nie mogą zmienić się parametry zasilania mające wpływ na funkcjonowanie innych diod,

e) deklarowany strumień świetlny opraw ma być mierzony w temperaturze otoczenia oprawy nie mniejszej niż 25˚C i nie powinien być niższy niż przykładowo 6000 lm (dla oprawy o mocy 50W),

f) panel LED musi umożliwiać jego wymianę bez wykonywania połączeń lutowanych,

V Oprawy mają być wyposażone w układ zasilający o następujących cechach:

a) układ zasilający ma posiadać trwałość nie gorszą niż zasilany z niego panel LED, na poziomie 80 000 – 100 000 godzin

b) układ zasilający ma zabezpieczać źródło światła przed przepięciami o napięciu co najmniej 10kV

c) układ zasilający o interfejsie DALI lub 1-10V, umożliwiający sterowanie natężeniem oświetlenia i innymi funkcjami opisanymi w dziale: system sterowania oświetleniem

d) PF (współczynnik mocy) zasilacza oprawy dla mocy nominalnej zasilacza przed jego zaprogramowaniem PF≥0,95 (cosφ≥0,95) lub tgφ≤ 0,4

1. efektywność zasilacza >90%, a dla opraw o mocy powyżej 80W >93%

Ponadto oprawa powinna posiadać certyfikat niezależnej, międzynarodowej instytucji certyfikującej typu ENEC, DEKRA, potwierdzający deklarowane parametry techniczne.

**Dodatkowe wymaganie dotyczące opraw oświetleniowych i sterowania:**

* 1. w celu ujednolicenia wizerunku gminy oraz ułatwienia przyszłych działań serwisowych, oferowane oprawy uliczne muszą pochodzić od jednego producenta, muszą być malowane na jednakowy kolor z palety RAL oraz posiadać jednakowy korpus (w jednej formie i rozmiarze)
  2. w przypadku opraw otwieranych w sposób beznarzędziowy za pomocą tzw. klipsa (klipsów) wymagane jest aby oprawa posiadała dodatkowe zabezpieczenie mechaniczne zapobiegające przypadkowemu otwarciu podczas eksploatacji (np. przy silnym wietrze), bez zwolnienia którego otwarcie oprawy klipsem (klipsami) nie jest możliwe. Przy dostępie beznarzędziowym wymagane jest również odcięcie zasilania oprawy (np. złącze nożowe lub inne rozwiązanie) prowadzące do powstania fizycznej przerwy w obwodzie zasilającym oprawę po jej otworzeniu.
  3. Każda oprawa ma być wyposażona w sterownik umożliwiający realizację funkcjonalności opisanych w p. 1.3.5. PFU;
  4. oprawy muszą posiadać deklaracje zgodności CE oraz certyfikat na znak ENEC i ENEC PLUS (lub równoważny – za certyfikat równoważny uznany zostanie dokument potwierdzający zgodność produktu z europejską normą EN-60598-1:2015 dotyczącą bezpieczeństwa sprzętu elektrycznego oraz świadczący o stosowanym w produkcji systemie zarządzania jakością, wydany przez niezależne laboratorium badawcze, posiadające akredytację na terenie Unii Europejskiej). Zamawiający wymaga, aby certyfikat ENEC zawierał również załączony do niego wykaz przebadanych komponentów składowych oprawy;
  5. bezpośredni sposób świecenia

**Zamawiający zastrzega sobie prawo do żądania okazania dodatkowych dokumentów potwierdzających oferowane parametry techniczno-użytkowe opraw, w tym dostarczenia próbek opraw. Parametry ujęte w dokumentach technicznych (karty, certyfikaty, atesty itp.) muszą być zgodne z danymi technicznymi podawanymi na ogólnodostępnych stronach producentów opraw (budowa, wymiary, skuteczność świetlna, żywotność itp.)**

**Bryły fotometryczne oraz krzywe światłości dla opraw muszą być możliwe do pobrania na ogólnodostępnych stronach www producenta opraw, dla wszystkich typów proponowanych opraw, celem weryfikacji obliczeń fotometrycznych, potwierdzających spełnienie normy oświetleniowej przez proponowane oprawy.**

VI Do oferty należy dołączyć karty katalogowe opraw na potwierdzenie spełnienia powyższych parametrów.

**Oprawy oświetleniowe parkowe i ozdobne**

Oprawy parkowe i parkowe ozdobne przeznaczone do zainstalowania powinny posiadać następujące właściwości i parametry:

1. muszą posiadać znak CE,
2. przy ustawieniu 0˚ w stosunku do podłoża, nie mogą emitować światła w górną półprzestrzeń zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 (DZ Urzędowy UE z dnia 24.03.2009r.),
3. muszą spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych IEC 62471,
4. skuteczność świetlna opraw, rozumiana, jako strumień świetlny emitowany przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej przez oprawę, jako system, nie może być gorsza niż 100 lumenów/W, moc oprawy: 35W-40W (oprawy retro 83 sztuki) oraz 20W-24W (oprawy typu „grzybek” 16 sztuk)
5. muszą spełniać wymogi minimum I klasy ochronności.
6. stopień szczelności opraw nie może być mniejszy niż IP 66,
7. zakres temperatur pracy minimum od -30° do +45,
8. korpus opraw powinien wykonany z wysokociśnieniowo wtryskiwanego odlewu aluminium,
9. powierzchnia boczna korpusu eksponowana na wiatr nie przekracza 0,10 m²,
10. klosz ze szkła hartowanego, poliwęglanu lub bez klosza – oprawa otwarta, stopień odporności na uderzenia minimum IK08;
11. maksymalna wysokość oprawy 80cm (bez uwzględnienia uchwytu nasadowego)
12. CRI (Ra) >70
13. montaż opraw nasadowo na słupie o średnicy 50-60 mm,
14. temperatura barwowa 4000K +/- 5% lub 3000K+/-5% - do wyboru przez Zamawiającego,
15. co najmniej 100 000 h pracy do L90B10 przy Ta = 25˚ C. Zamawiający nie uzna proponowanej żywotności diod LED przekraczającej 6-krotność czasu badania próbek wyspecyfikowanego w raporcie LM 80-08 dla danych diod, zgodnie z normą TM-21. Wymagana żywotność musi być potwierdzona raportem z ekstrapolowanej trwałości strumienia świetlnego LM 80-08 zgodnego z normą TM-21 w pozycji „reported” (raportowana)
16. układ zasilający ma posiadać trwałość nie gorszą niż zasilany z niego panel LED, na poziomie 80 000 – 100 000 godzin
17. układ zasilający ma zabezpieczać źródło światła przed przepięciami o napięciu co najmniej 10kV
18. układ zasilający o interfejsie DALI lub 1-10V, umożliwiający sterowanie natężeniem oświetlenia i innymi funkcjami opisanymi w dziale: system sterowania oświetleniem
19. PF (współczynnik mocy) zasilacza oprawy dla mocy nominalnej zasilacza przed jego zaprogramowaniem PF≥0,95 (cosφ≥0,95) lub tgφ≤ 0,4
20. efektywność zasilacza > 90%

Ponadto oprawa powinna posiadać certyfikat niezależnej, międzynarodowej instytucji certyfikującej typu ENEC, DEKRA, potwierdzający deklarowane parametry techniczne.

**Dodatkowe wymaganie dotyczące opraw oświetleniowych i sterowania:**

* 1. w celu ujednolicenia wizerunku gminy oraz ułatwienia przyszłych działań serwisowych, oferowane oprawy ozdobne (danego typu) muszą pochodzić od jednego producenta, muszą być malowane na jednakowy kolor z palety RAL oraz posiadać jednakowy korpus (w jednej formie i rozmiarze)
  2. w przypadku opraw otwieranych w sposób beznarzędziowy za pomocą tzw. klipsa (klipsów) wymagane jest aby oprawa posiadała dodatkowe zabezpieczenie mechaniczne zapobiegające przypadkowemu otwarciu podczas eksploatacji (np. przy silnym wietrze), bez zwolnienia którego otwarcie oprawy klipsem (klipsami) nie jest możliwe. Przy dostępie beznarzędziowym wymagane jest również odcięcie zasilania oprawy (np. złącze nożowe lub inne rozwiązanie) prowadzące do powstania fizycznej przerwy w obwodzie zasilającym oprawę po jej otworzeniu.
  3. Każda oprawa ma być wyposażona w sterownik umożliwiający realizację funkcjonalności opisanych w p. 1.3.5. PFU;
  4. oprawy muszą posiadać deklaracje zgodności CE oraz certyfikat na znak ENEC (lub równoważny – za certyfikat równoważny uznany zostanie dokument potwierdzający zgodność produktu z europejską normą EN-60598-1:2015 dotyczącą bezpieczeństwa sprzętu elektrycznego oraz świadczący o stosowanym w produkcji systemie zarządzania jakością, wydany przez niezależne laboratorium badawcze, posiadające akredytację na terenie Unii Europejskiej). Zamawiający wymaga, aby certyfikat ENEC zawierał również załączony do niego wykaz przebadanych komponentów składowych oprawy

**Zamawiający zastrzega sobie prawo do żądania okazania dodatkowych dokumentów potwierdzających oferowane parametry techniczno-użytkowe opraw, w tym dostarczenia próbek opraw. Parametry ujęte w dokumentach technicznych (karty, certyfikaty, atesty itp.) muszą być zgodne z danymi technicznymi podawanymi na ogólnodostępnych stronach producentów opraw (budowa, wymiary, skuteczność świetlna, żywotność itp.)**

**Krzywe światłości i bryły fotometryczne oferowanych opraw użytych do obliczeń muszą być możliwe do pozyskania na ogólnodostępnych stronach producenta opraw, w celu ewentualnej weryfikacji obliczeń.**

Zamawiający zastrzega sobie prawo do żądania na każdym etapie postępowania dokumentów potwierdzających oferowane parametry, oraz do wezwania Wykonawcy do przedstawienia próbek proponowanych opraw, celem zweryfikowania podanych w ofercie danych.

**W związku z wymogami Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków oraz koniecznością dostosowania nowego oświetlenia do istniejących opraw, Zamawiający wskazuje proponowane wizualizacje opraw ozdobnych zamiennych do istniejących opraw z rodziny Art-Metal (83 sztuki). Zamawiający nie wskazuje konkretnego producenta ani typu, jedynie pożądany i akceptowany przez Konserwatora wygląd i kształt opraw:**



Na terenie osiedlowym występują oprawy parkowe typu „grzybek” – bardziej nowoczesnego i nie obciążonego koniecznością akceptacji przez Konserwatora Zabytków, łącznie 16 sztuk. Zamawiający dopuszcza do wymiany nowoczesne typy opraw parkowych bez szczególnego wskazania, jednak o kształcie podobnym do istniejących obecnie opraw.

**1.3.5. System sterowania oświetleniem**

**I. Wymagania związane ze sterowaniem, komunikacją i warstwą informatyczną**

a) Zasilacze opraw muszą posiadać interfejs DALI lub 1-10V pozwalający na dynamicznie obniżanie mocy oprawy a tym samym strumienia świetlnego oprawy. Sterownik oprawy musi mieć możliwość przekazywania informacji na temat parametrów pracy oprawy oraz komunikatów o błędach/awariach, musi być wyposażone w interfejs DALI lub 1-10V do sterowania oprawami

b) Oprawy muszą być wyposażone w sterowniki, które dwukierunkowo, poprzez obustronną komunikację z systemem sterowania, umożliwiają m.in. zmianę strumienia świetlnego oprawy a tym samym zmniejszenie zużywanej energii,

c) Sterowniki opraw muszą mieć połączenie z Internetem poprzez centralne urządzenia typu hub zlokalizowane w szafie oświetleniowej lub w jej bezpośrednim otoczeniu;

d) Topologia połączenia sterowników opraw z urządzeniami typu hub musi być topologią Mesh, a uszkodzenie jednego z urządzeń nie może wpływać na niezawodną pracę pozostałych,

e) Sieć bezprzewodowa łącząca urządzenia musi dynamicznie rekonfigurować połączenie pomiędzy poszczególnymi urządzeniami,

f) Komunikacja pomiędzy sterownikami opraw, a urządzeniami typu hub musi odbywać się bezprzewodowo. W ramach prac nie będzie doprowadzane okablowanie do opraw/punktów oświetleniowych, ani też nie jest możliwe wykorzystanie nieużytych przewodów/kabli, jeśli takie są doprowadzone do punktu oświetlenia/oprawy;

g) Redukcja mocy w oprawach musi odbywać się przez zmniejszenie strumienia świetlnego wszystkich źródeł LED jednocześnie, a nie przez odłączanie zasilania od poszczególnych modułów LED w jednej oprawie;

h) System sterowania winien udostępniać dwukierunkowy interfejs, umożliwiający komunikację z zewnętrznym systemem decyzyjnym.

i) Komunikacja powinna odbywać się z wykorzystaniem odpowiedniego, otwartego protokołu komunikacyjnego (np. HTTP 1.1, XMPP).

j)  Interfejs musi posiadać dwustopniowy mechanizm uwierzytelniania, zabezpieczający przed nieuprawnionym dostępem - dwustopniowa weryfikacja użytkownika (2FA).

k)  Każde urządzenie powinno posiadać interfejs w systemie sterowania, pozwalający na wyświetlanie i analizę informacji o parametrach i stanie określonego urządzenia (oprawy oświetleniowej), oraz umożliwiający sterowanie daną oprawą.

l) Kontrolery powinny być wyposażone w przekaźnik, dzięki któremu możliwe jest rozłączenie zasilania w czasie gdy oprawa jest wyłączona, zwiększając w ten sposób żywotność komponentów i ograniczając pobór energii - umożliwiając zredukowanie prądu rozruchu poprzez załączanie napięcia, gdy przechodzi ono przez "0"

**II. Wymagania dla systemu sterowania**

a) Wykonawca winien zapewnić system i aplikację sterowania oświetleniem, zapewniające zdalny nadzór (monitorowanie, konfiguracja) przez sieć Internet z poziomu przeglądarki – bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania.

b)  Dostęp do interfejsu użytkownika powinien być możliwy z dowolnego urządzenia wyposażonego w dostęp do Internetu i przeglądarkę internetową.

**III. Wymagana funkcjonalność aplikacji:**

a)  graficzny interfejs w postaci strony internetowej wraz z mapą na której za pomocą ikon reprezentowane są wszystkie punkty należące do systemu,

b)   definiowanie i zarządzanie grupami opraw niezależnie od fizycznej przynależności oprawy do określonego segmentu,

c)   redukcja mocy pojedynczych opraw oświetleniowych, grup opraw lub wszystkich opraw, również poprzez sterowanie ręczne,

d)   załączanie i wyłączanie pojedynczej oprawy, grup opraw lub wszystkich opraw; tworzenie grup opraw niezależnie od fizycznego połączenia,

e)   możliwość podłączenia do dowolnej oprawy czujnika (np. ruchu), który będzie sterował pracą pojedynczej oprawy lub grupy opraw (niezależnie od fizycznego połączenia czujnika z oprawą),

f)    możliwość zdalnej zmiany konfiguracji w dowolnym momencie,

g)    automatyczna redukcja mocy zgodnie z zaprogramowanymi krzywymi redukcji;

h) zaprogramowanie oddzielnych krzywych redukcji dla dni pracujących (pon-pt) oraz weekendów (sb-nd); tworzenie planów świecenia dla grup i pojedynczych opraw,

i) zaprogramowanie wyjątków np. dni świątecznych, podczas których oświetlenie powinno mieć inną charakterystykę,

j) zmiana poziomu redukcji mocy poprzez zdalne przeprogramowanie w dowolnym momencie,

k) dostęp do historycznych parametrów pracy systemu,

l) pomiar czasu pracy sterowników,

m) uszkodzenie opraw powinno być zgłaszane w raportach generowanych automatycznie

n) ręczne sterowanie oprawami pojedynczo lub grupowe

o) możliwość generowania raportów zużycia energii oraz raportów błędów

p) dodawanie nowych punktów świetlnych bez konieczności przebudowy istniejącej instalacji (np. prowadzenia dodatkowych przewodów, łączenia obwodów itp.)

r) automatyczne wprowadzanie współrzędnych opraw np. poprzez dedykowaną aplikację instalatorską

s) zarządzanie z dowolnego urządzenia z zainstalowaną przeglądarką internetową i dostępem do internetu

t) prezentacja graficzna wszystkich punktów objętych sterowaniem (nawet opraw które nie są wyposażone w sterowniki/kontrolery);

u) możliwość prezentowania sieci energetycznej wraz z osprzętem, zasilającej oprawy

v) możliwość ustawienia płynnych przejść pomiędzy kolejnymi poziomami redukcji w planach świecenia

w) generowanie raportów dla dowolnych parametrów aktualnych oraz historycznych, mierzonych przez sterowniki/kontrolery

x) eksportowanie raportów do CSV

y) definiowanie własnych alertów; możliwość wysyłania alertów poprzez e-mail

**IV. Wymagania dla urządzeń zdalnych**

**IV.1 Parametry sterownika (kontrolera) oprawy:**

a)  Zasilanie 230/50Hz,

b)  Moc maksymalna 400W

c)  Kompatybilność z protokołem DALI ew. 1-10V

d) Możliwość podłączenia co najmniej jednego dodatkowego zewnętrznego czujnika lub 1 dodatkowego zasilacza DALI;

e)  Sterowniki opraw muszą mieć możliwość zmiany stanu włączenia opraw

f)   Sterowniki opraw muszą mieć możliwość zmiany stanu ściemnienia oprawy poprzez wykorzystanie sygnału sterującego 0-10V lub DALI.

g)  Sterownik powinien umożliwiać płynną zmianę poziomu ściemnienia.

h) Chwilowy pobór mocy, napięcie zasilania i współczynnik mocy powinny być mierzone dla każdej oprawy, z uwzględnieniem parametrów samej oprawy

i)  Urządzenia zdalne muszą mieć możliwość logowania godzin przepracowanych w trybie „włączone” dla każdej oprawy.

j) Urządzenia muszą mieć możliwość przekazywania ww. pomiarów do systemu sterowania, a w przypadku braku komunikacji agregowania ich przyrostowo do momentu odzyskania połączenia.

k) W przypadku braku komunikacji, Urządzenia Zdalne muszą mieć możliwość monitorowania i przechowywania następujących parametrów wraz z czasem ich zarejestrowania:

   - Skumulowany czas w trybie „włączona” (minuty)

   - Skumulowana konsumpcja energii (kWh)

l)  W przypadku braku komunikacji, sterowniki opraw muszą mieć możliwość realizowania wcześniej zaprogramowanego harmonogramu

m) dodatkowe złącza cyfrowe w kontrolerze

n) możliwość monitorowania temperatury modułu LED poprzez kontroler (NTC)

o) zdalna aktualizacja oprogramowanie (OTA)

p) łączność bezprzewodowa w architekturze MESH

r) pomiar parametrów elektrycznych (prąd, napięcie, moc czynna, moc bierna, PF, energia czynna, energia bierna) z błędem nieprzekraczającym 1%

**IV.2 Parametry urządzenia typu hub (koncentrator):**

a)    Urządzenie dostępne jest z następującymi interfejsami:

   -   LAN,

   -   3G/4G

   -   Interfejs sieci MESH

b)  Urządzenie dostępne jest przynajmniej w 2 wersjach obudowy – możliwość montażu na szynie DIN

c)   Urządzenie musi mieć możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania

d) Wbudowane 4 wyjścia przekaźnikowe do sterowania np. stycznikami (możliwość włączenia w system opraw nie wyposażonych w kontrolery)

e) Wbudowane wejścia binarne do monitorowania stanu urządzeń w szafie (np. stanu przełączników, otwarcia drzwi)

f) Możliwość podłączenia kart rozszerzeń (np. dodatkowych wejść/wyjść czy mierników energii) poprzez dedykowane złącze;

g) Komunikacja z systemem poprzez sieć GSM (co najmniej 3G) - wbudowane gniazdo SIM

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca przekazał Zamawiającemu komplet danych dostępowych (protokoły API) do sterowników i urządzeń, umożliwiających późniejszą ewentualną zmianę systemu sterowania i zarządzania, bez konieczności wymiany urządzeń sterujących. Proponowany system sterowania powinien być otwarty na współpracę z oprawami i urządzeniami innych producentów.

**1.4 Wymagania odnośnie utrzymania w sprawności punktów oświetleniowych**

Przez utrzymanie w sprawności punktów oświetlenia ulicznego Zamawiający rozumie wykonywanie wszelkich prac konserwacyjnych, wymiany urządzeń i źródeł światła, zapewniających w sposób ciągły usługę oświetlenia ulicznego, sprawność dostarczonych opraw, urządzeń i instalacji systemu sterowania, oraz gwarantujących minimalne poziomy uzysku energetycznego określone w ofercie Wykonawcy (redukcja zużycia energii elektrycznej), jak również czynności eksploatacyjne i konserwacyjne poszczególnych punktów świetlnych obejmujące:

a) obsługę i przeglądy techniczne urządzeń, aparatury zasilającej i zabezpieczającej, pomiarowej i sterowniczej w szafkach oświetleniowych co najmniej 1 raz na pół roku;

b) stałą dbałość o estetykę urządzeń oświetlenia drogowego (czyszczenie opraw, mycie kloszy, usuwanie pajęczyn i owadów oraz plakatów ze słupów i szafek);

c) przeglądy techniczne opraw i wnęk latarni;

d) pomiary i badania eksploatacyjne oświetlenia drogowego objętego przedmiotem zamówienia 1 raz w roku obejmujące sprawdzenie stanu technicznego i pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, stanu rezystancji izolacji, sprawdzenie rezystancji uziemień roboczych i ochronnych - w przypadku stwierdzenia niespełnienia wymagań dla badanych urządzeń należy ustalić sposób i terminy przeprowadzenia napraw i dokonania ponownego pomiaru;

e) malowanie i konserwację metalowych konstrukcji latarni, tablic rozdzielczych i szafek w przypadku stwierdzenia ubytków powłoki antykorozyjnej, odnawianie nieczytelnej numeracji słupów;

f) przyjmowanie zgłoszeń o nieprawidłowym działaniu oświetlenia, raportowanie i usuwanie uszkodzeń w terminie 2 dni od momentu zgłoszenia;

g) likwidację wszelkich awarii w urządzeniach oświetlenia ulicznego w terminie do 2 dni od dnia stwierdzenia lub zgłoszenia, tj. uszkodzonej aparatury łączeniowej w szafkach oraz słupach (w tym gniazd i wkładek bezpiecznikowych, tabliczek zaciskowo-bezpiecznikowych, wyłączników, łączników, styczników, przekaźników, lampek sygnalizacyjnych, listew montażowo – zaciskowych, oprzewodowania wewnętrznego), zużytego źródła światła, uszkodzonego wyposażenia opraw (zasilacze itp.);

h) przyjmowania zgłoszeń o nieprawidłowym działaniu opraw, raportowanie i usuwanie uszkodzeń w terminie 2 dni od momentu zgłoszenia i niezwłoczne informowanie Zamawiającego (e-mail do inspektora nadzoru) o wykonanych działaniach,

* + 1. likwidacji wszelkich awarii opraw w terminie do 2 dni od dnia stwierdzenia lub zgłoszenia.

**1.5 Uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

- Uzyskanie wszelkich uzgodnień, decyzji, ewentualnych map geodezyjnych do celów projektowych jest po stronie Wykonawcy na podstawie otrzymanego od Zamawiającego pełnomocnictwa,

* Na etapie projektowania Wykonawca jest zobowiązany do konsultacji z Zamawiającym i uzyskania jego aprobaty w stosunku do oferowanych rozwiązań technicznych,
* Wykonawca dołączy do sporządzonego projektu budowlanego oświadczenie, że jest on wykonany zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami, normami i wytycznymi, oraz że jest on kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć,
* Dla nowych odcinków linii oświetleniowych należy stosować oprawy oświetleniowe, których charakterystyki świetlne zapewniają maksymalizację odstępów między słupami (przy zachowaniu odpowiedniej równomierności oświetlenia),
* Wykonawca będzie zobowiązany zapewnić osobom upoważnionym przez Zamawiającego dostęp na teren budowy,
* Wykonawca w ramach oferowanej ceny za wykonanie przedmiotu zamówienia musi wycenić wszystkie koszty związane z realizacją inwestycji wynikające z niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego, związane z robotami przygotowawczymi, porządkowymi, organizacją zaplecza budowy, odbudowy nawierzchni itp.

- W miejscach prowadzenia robót teren przywrócić do stanu poprzedniego, nawierzchnie rozbieralne, odtwarzać z wykorzystaniem materiału z rozbiórki, elementy uszkodzone lub zniszczone wymienić na nowe. Trawniki i zieleńce uzupełnić humusem i obsiać trawą.

- Wszystkie materiały i urządzenia zastosowane do budowy zaprojektowanych instalacji oświetleniowych muszą być fabrycznie nowe oraz spełniać wymogi Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

* Wszystkie urządzenia muszą posiadać znak bezpieczeństwa CE oraz spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów, w szczególności wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej,

**2. Część informacyjna**

**2.1 wykaz załączników do PFU:**

1. Załącznik nr 8 - „Wytyczne dla opraw oświetleniowych LED”

2. Załącznik nr 10 – „Zestawienie ilości i mocy projektowanych opraw oświetleniowych dla poszczególnych punktów zapalania na terenie Gminy Wołów”

**2.2. Oświadczenia Zamawiającego**

Zamawiający oświadcza, że posiada tytuł prawny do pasów drogowych znajdujących się przy drogach gminnych, powiatowych i wojewódzkich, jako do terenu, na którym Wykonawca będzie mógł zaprojektować i wybudować przyszłe linie oświetleniowe. Ewentualne zmiany lokalizacji nowych linii i punktów oświetleniowych poza pasami drogowymi w/w dróg będą wymagały dodatkowych uzgodnień ze strony Wykonawcy z właścicielami terenu lub ich zarządcami.

Zamawiający oświadcza, że posiada tytuł prawny do wykorzystania urządzeń energetycznych (słupów sieci przesyłowej napowietrznej TAURON Dystrybucja SA) do zamontowania na nich nowych opraw, wysięgników i przewodów zasilających.

**2.3 Podstawy prawne**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane (Dz.U. z 2021 r. poz. 2351).

2. Ustawa z dnia z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2021r. poz. 1129).

3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2020r. poz. 215).

4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2018r. poz. 1614).

5. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2020 r. poz. 276).

6. Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz. U. z 2015 r. poz. 1483).

7. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2020 r. poz. 833).

8. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2019r. poz. 544).

9. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2020 r. poz. 110).

10. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2018 r. poz. 1935).

11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno –użytkowego (Dz. U. z 2013 r., poz. 1129).

12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno–użytkowym ( Dz. U. z 2004 r., nr 130, poz. 1389).

13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r., Nr 120, poz. 1126).

14. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2013 r. poz. 492).

15. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r. poz. 124).

16.Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzajów i zakresu opracowań geodezyjno –kartograficznych oraz

czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. z 1995 r., Nr 25, poz. 133).

17.Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r., Nr 47, poz. 401).

18.Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Dz. U. z 2019r. poz. 1040).

19.Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12czerwca 2018r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. z 2018r. poz. 1286).