

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

INWESTOR		MIASTO I GMINA PLESZEW Rynek 1 63-300 Pleszew			
TYTUŁ ZADANIA		Dokumentacja projektowa oświetlenie uliczne Zamówienie jest realizowane z dofinansowaniem Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2014-2020, w ramach konkursu „HUMAN SMART CITIES. Inteligentne miasta tworzone przez mieszkańców”, projekt pn.: „Smart Pleszew”.			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		Miasto i Gmina Pleszew Kategoria obiektu budowlanego: XXVI			
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. ADAM KAIM	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr SLK/0734/POOE/05	Branża elektryczna		

Spis treści

1.	WSTĘP.....	3
2.	ZAKRES ROBÓT.....	3
3.	MATERIAŁY – WYMAGANIA TECHNICZNE/WARUNKI RÓWNOWAŻNOŚCI.....	5
4.	GWARANCJA.....	25
5.	ENERGIA BIERNA.....	25
6.	UTYLIZACJA.....	25
7.	SPRZĘT	25
8.	TRANSPORT I SKŁADOWANIE.....	25
9.	WYKONANIE ROBÓT.....	26
10.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	27
11.	OBMIAR ROBÓT	28
12.	ODBIÓR ROBÓT	28
13.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	29
14.	PRZEPISY PODSTAWOWE	29

ST.10.00.00. SIECI ELEKTRO – ENERGETYCZNE nN

ST.10.01.00 SIECI OŚWIETLENIA TERENU

KLASYFIKACJA WG SŁOWNIKA CPV

Dział: CPV 45000000-7 Roboty budowlane

Klasa robót: CPV 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

Kategoria robót:

CPV 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

Klasa robót: CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

Kategoria robót:

CPV 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

CPV 45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

CPV 45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

CPV 45315600-4 Instalacje niskiego napięcia

CPV 45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego

CPV 45317000-2 Inne instalacje elektryczne

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na remoncie istniejącego oświetlenia drogowego i ulicznego.

2. ZAKRES ROBÓT

Do zakresu robót objętego specyfikacją należy:

- Demontaż opraw oświetleniowych i montaż w miejsca wyznaczone nowych opraw energooszczędnych LED wraz z Bezprzewodowym Systemem Sterowania Oświetleniem
- Demontaż wysięgników i wymiana wysięgników w miejscach wyznaczonych
- Wymiana przewodów zasilających i zabezpieczeń w słupach sieci kablowej
- Przeprowadzenie badań, prób i pomiarów
- Wykonanie dokumentacji powykonawczej

2.1. Przepisy techniczno-budowlane

Oświetlenie uliczne powinno spełniać wymagania techniczno-budowlane określone w ustawach i rozporządzeniach wykonawczych do tych ustaw oraz normach wprowadzonych do ich stosowania.

Szczegółowe wymagania techniczne zawarte są w rozporządzeniach.

2.2. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, obowiązującymi przepisami i poleceniami Inspektora Nadzoru i powinny być wykonane zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

2.2.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, podaje lokalizację i współrzędne punktów głównych. Przekazuje również jeden egzemplarz dokumentacji projektowej. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów

pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone punkty pomiarowe wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

2.2.2. Dokumentacja projektowa

Przekazana dokumentacja ma zawierać opis, część graficzną, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umownych.

2.2.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte byłyby w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umownych”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją i SST.

W przypadku, gdy dostarczone materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub SST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

2.2.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia budowy i odbioru ostatecznego robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

2.2.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca na obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy
- unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

2.2.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itd. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez niego uszkodzenia instalacji wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

2.2.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia pracowników.

Wypełnienie powyższych wymagań nie podlega odrębnej zapłacie i jest to uwzględnione w cenie umownej.

2.2.8. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

2.2.9. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

3. MATERIAŁY – WYMAGANIA TECHNICZNE/WARUNKI RÓWNOWAŻNOŚCI

E-002 Konstrukcje wsporcze – słupy oświetleniowe i wysięgniki

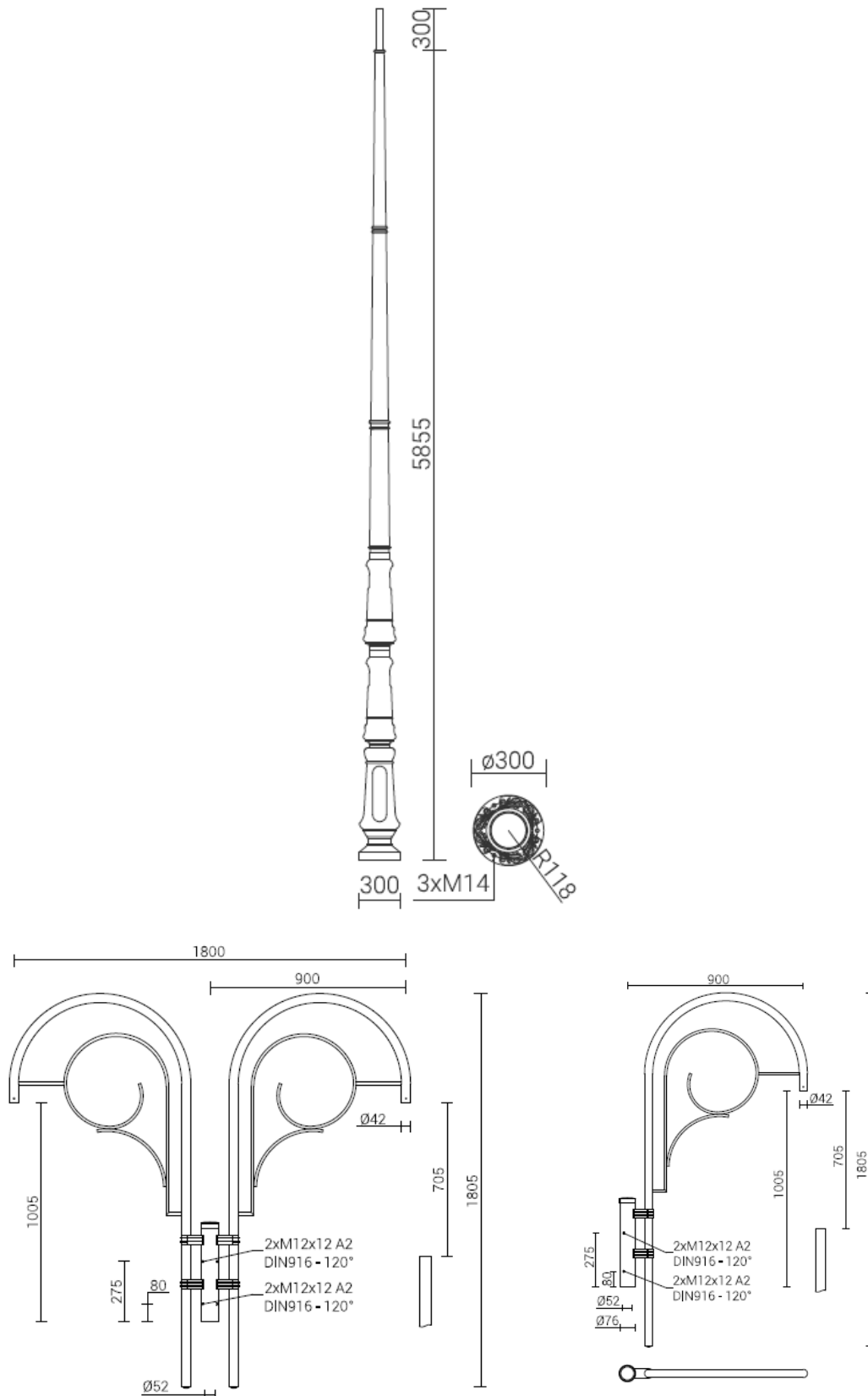
Słupy i wysięgniki

Słup do wymiany wzór nr 1

Słup o zewnętrznej warstwie z tworzywa sztucznego typu SM-3W wraz z wysięgnikiem aluminiowy typu WTM-20 jedno i dwuramiennym w kolorze czarnym. Słup zgodny z wzorem i wymiarami:



Rys.: Słup do wymiany wzór nr 1 – wygląd zewnętrzny



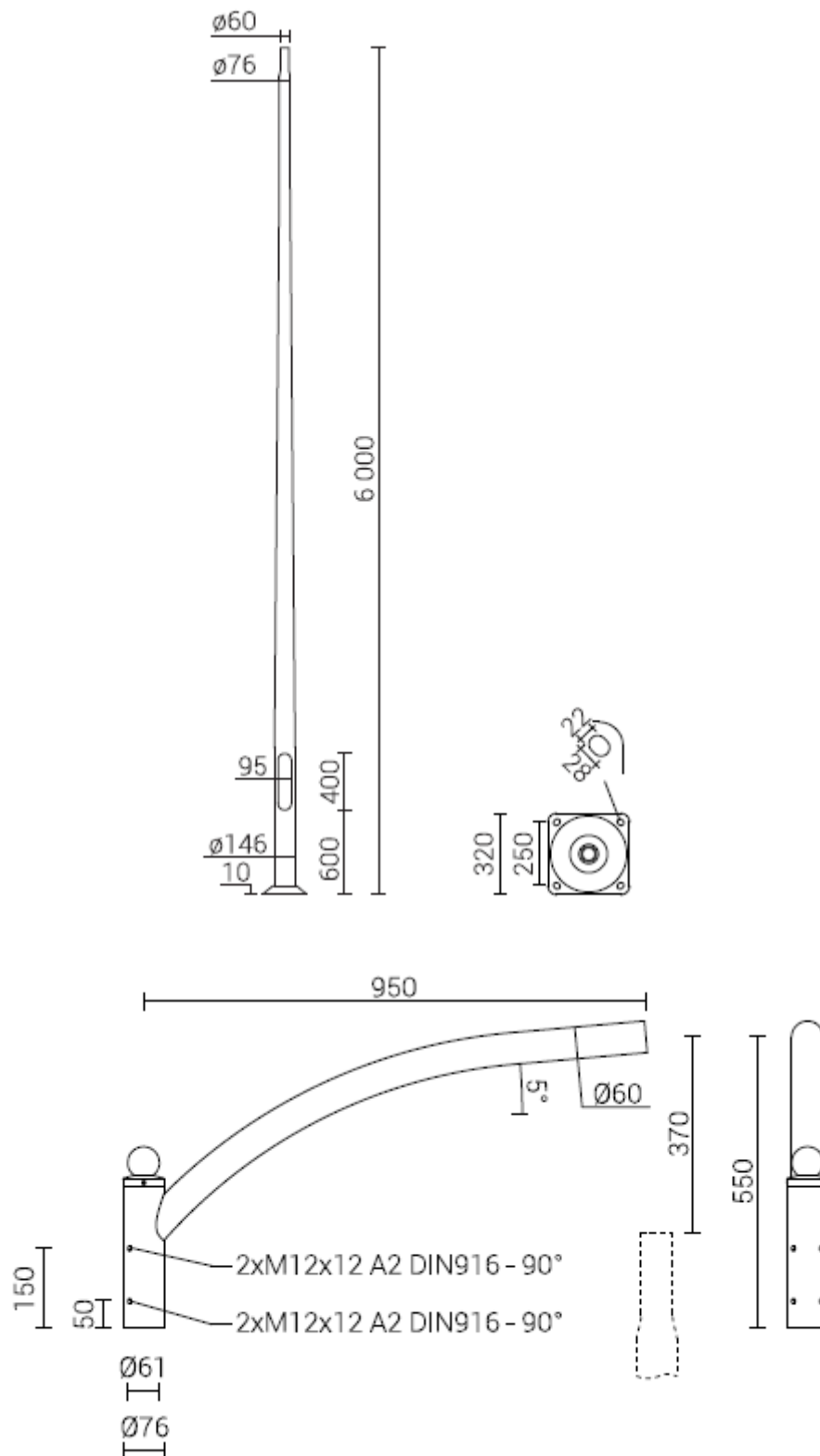
Rys.: słup i wysięgnik do wymiany wzór nr 1 – wymiary

Słup do wymiany wzór nr 2

Jako słupy oświetleniowe do wymiany projektuje się słupy aluminiowe jednoelementowe typu SAL-60, cylindrycznie stożkowe bez szwu, o wysokości całkowitej 6 metrów z wysięgnikiem aluminiowy jednoramiennym typu WR-2/1/0,95/5, kąt nachylenia wysięgnika 5 stopni i podnoszący o 0,55 metra. Słup i wysięgnik anodowany na kolor Inox matowy, średnica przy podstawie $\phi 146$, podstawa słupa o wymiarach 320 x 320, rozstaw śrub 250 x 250. Słup i wysięgnik zabezpieczony technologią anodowania minimalna wartość w mikronach anody od 20 do 25 mikronów. Powłoka anodowa powinna być integralnie związana z podłożem dzięki czemu nie ma możliwości ich złuszczenia, odpryskiwania czy rozwarstwiania. Dodatkowo, zabezpieczenie podstawy słupa elastomerem poliuretanowym w kolorze słupa. Słup winien posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Do wyposażenia dołączona ma być tabliczka bezpiecznikowa, oraz ocynkowany komplet elementów łącznych słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego, kluczyk imbusowy). Słup zgodny z wzorem i wymiarami:



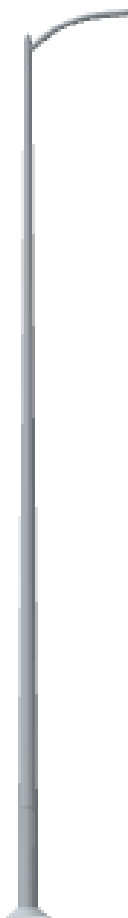
Rys.: słup do wymiany wzór nr 2 – wygląd zewnętrzny



Rys.: słup i wysięgnik do wymiany wzór nr 2 – wymiary

Słup do wymiany wzór nr 3

Jako słupy oświetleniowe do wymiany projektuje się słupy aluminiowe jednoelementowe typu SAL-90, cylindrycznie stożkowe bez szwu, o wysokości całkowitej 9 metrów z wysięgnikiem aluminiowy jednoramiennym typu WR-2/1/0,95/5, kąt nachylenia wysięgnika 5 stopni i podnoszący o 0,55 metra. Słup i wysięgnik anodowany na kolor Inox matowy, średnica przy podstawie $\phi 180$, podstawa słupa o wymiarach 400 x 400, rozstaw śrub 300 x 300. Słup i wysięgnik zabezpieczony technologią anodowania minimalna wartość w mikronach anody od 20 do 25 mikronów. Powłoka anodowa powinna być integralnie związana z podłożem dzięki czemu nie ma możliwości ich złuszczenia, odpryskiwania czy rozwarstwiania. Dodatkowo, zabezpieczenie podstawy słupa elastomerem poliuretanowym w kolorze słupa. Słup winien posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Do wyposażenia dołączona ma być tabliczka bezpiecznikowa, oraz ocynkowany komplet elementów łącznych słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego, kluczyk imbusowy). Słup zgodny z wzorem i wymiarami:



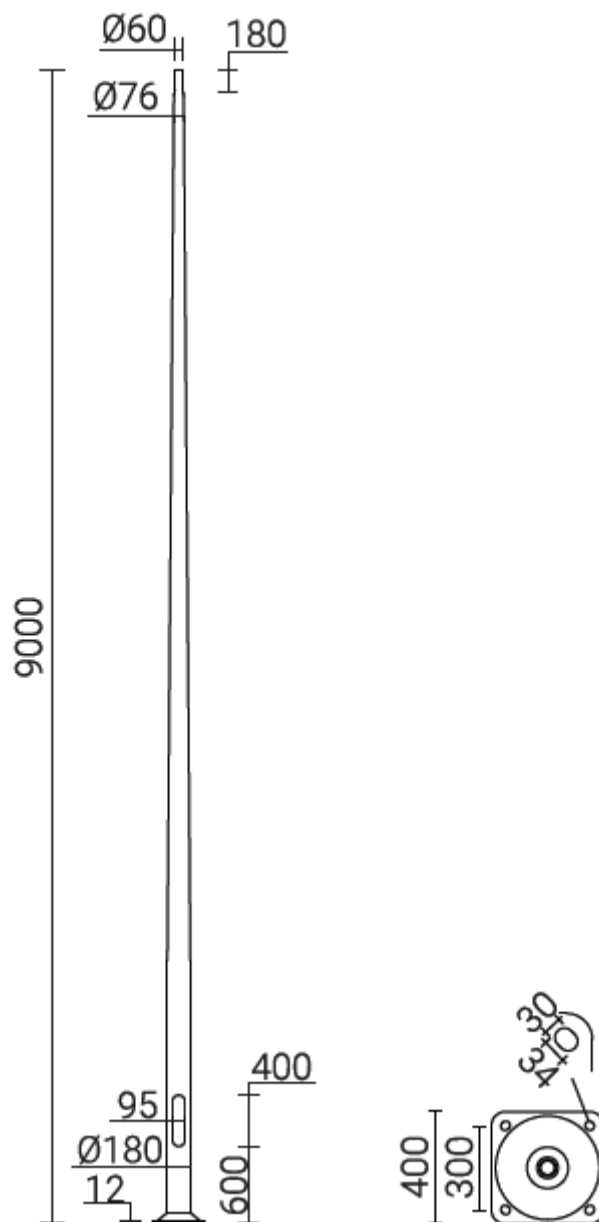
Rys.: Słup do wymiany wzór nr 3 – wygląd zewnętrzny

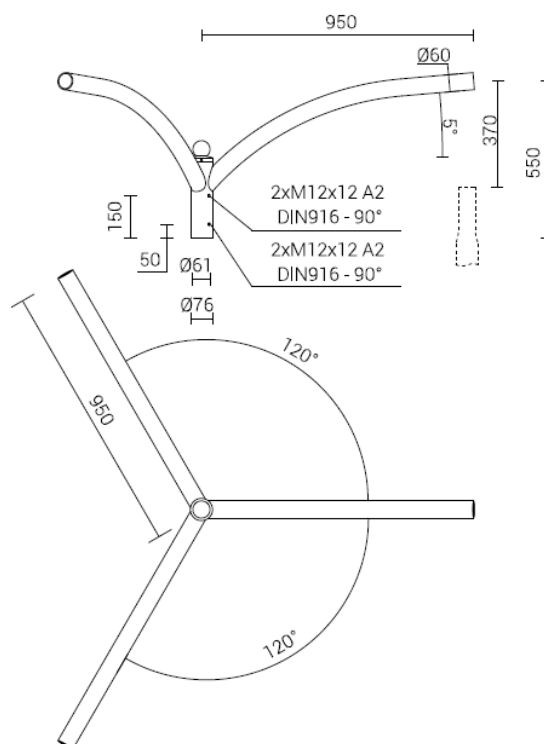
Słup do wymiany wzór nr 3a

Jako słupy oświetleniowe do wymiany projektuje się słupy aluminiowe jednoelementowe typu SAL-90M, cylindrycznie stożkowe bez szwu, o wysokości całkowitej 9 metrów z wysięgnikiem aluminiowy trójramiennym typu WR-2/3/0,95/5, kąt nachylenia wysięgnika 5 stopni i podnoszący o 0,55 metra. Słup i wysięgnik anodowany na kolor Inox matowy, średnica przy podstawie $\phi 180$, podstawa słupa o wymiarach 400 x 400, rozstaw śrub 300 x 300. Słup i wysięgnik zabezpieczony technologią anodowania minimalna wartość w mikronach anody od 20 do 25 mikronów. Powłoka anodowa powinna być integralnie związana z podłożem dzięki czemu nie ma możliwości ich złuszczenia, odpryskiwania czy rozwarstwiania. Dodatkowo, zabezpieczenie podstawy słupa elastomerem poliuretanowym w kolorze słupa. Słup winien posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Do wyposażenia dołączona ma być tabliczka bezpiecznikowa, oraz ocynkowany komplet elementów łącznych słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego, kluczyk imbusowy). Słup zgodny z wzorem i wymiarami:



Rys.: Słup do wymiany wzór nr 3a – wygląd zewnętrzny

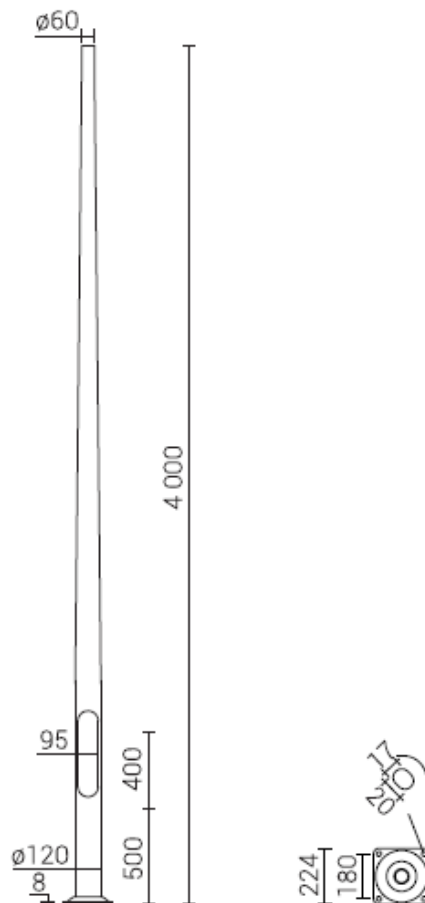




Rys.: słup i wysięgnik do wymiany wzór nr 3a – wymiary

Słup do wymiany wzór nr 4

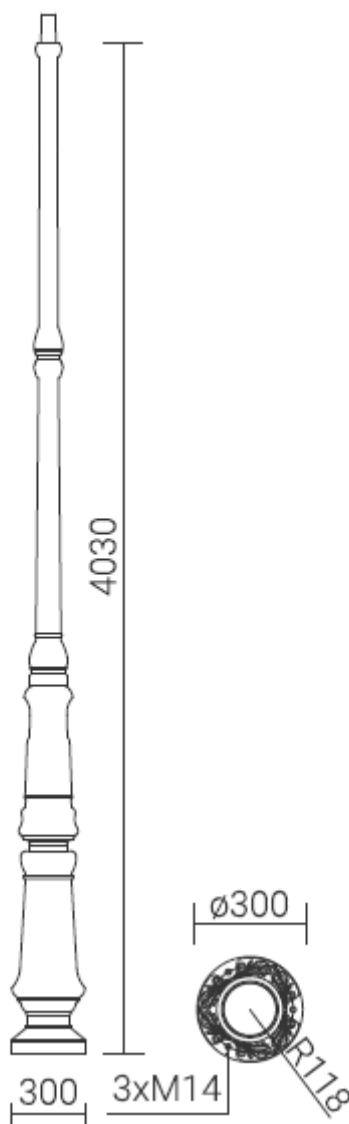
Jako słupy oświetleniowe do wymiany projektuje się słupy aluminiowe jednoelementowe typu SAL-4, cylindrycznie stożkowe bez szwu, o wysokości całkowitej 4 metrów bez wysięgnika. Montaż oprawy na szczycie słupa. Słup na kolor czarny, średnica przy podstawie $\varnothing 120$, podstawa słupa o wymiarach 224 x 224, rozstaw śrub 180 x 180. Słup zabezpieczony technologią anodowania minimalna wartość w mikronach anody od 20 do 25 mikronów. Powłoka anodowa powinna być integralnie związana z podłożem dzięki czemu nie ma możliwości ich złuszczenia, odpryskiwania czy rozwarstwiania. Dodatkowo, zabezpieczenie podstawy słupa elastomerem poliuretanowym w kolorze słupa. Słup winien posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Do wyposażenia dołączona ma być tabliczka bezpiecznikowa, oraz ocynkowany komplet elementów złącznych słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego, kluczyk imbusowy). Słup zgodny z wzorem i wymiarami:



Rys.: słup do wymiany wzór nr 4 – wymiary

Słup do wymiany wzór nr 5

Słup o zewnętrznej warstwie z tworzywa sztucznego typu S-40 w kolorze czarnym o wymiarach zgodnych z rysunkiem:



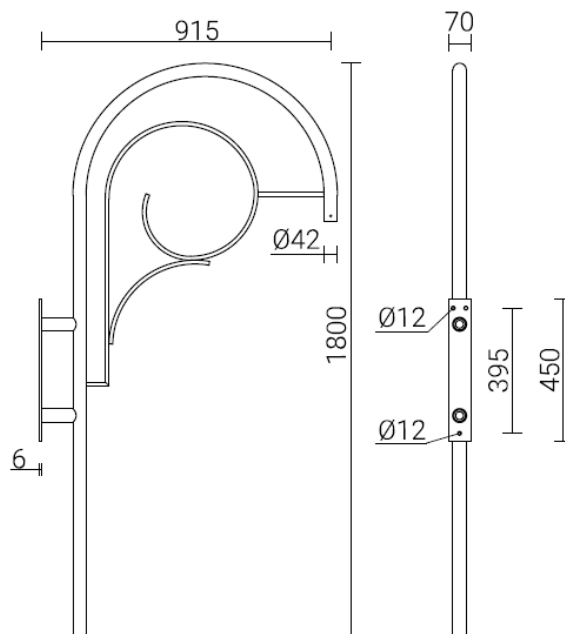
Rys.: słup do wymiany wzór nr 5 – wymiary

Słup do odbudowy

Słup stalowy sześciokątny lub ozdobny typu SM-3W. Odbudowa istniejącego słupa o takich samych parametrach i wymiarach jak istniejący uszkodzony w danej lokalizacji do wymiany. Dopuszcza się wykorzystanie istniejącego wysięgnika i fundamentu.

Kinkiety (wysięgnik na budynku)

Projektuje się wymianę kinkietów (uchwytów opraw oświetleniowych na budynkach) poprzez demontaż istniejących kinkietów w lokalizacjach określonych w projekcie i montaż nowych kinkietów. Wymagany jest nowy kinkiet aluminiowy typu KA-20 w kolorze czarnym zgodny ze wzorem i wymiarami:



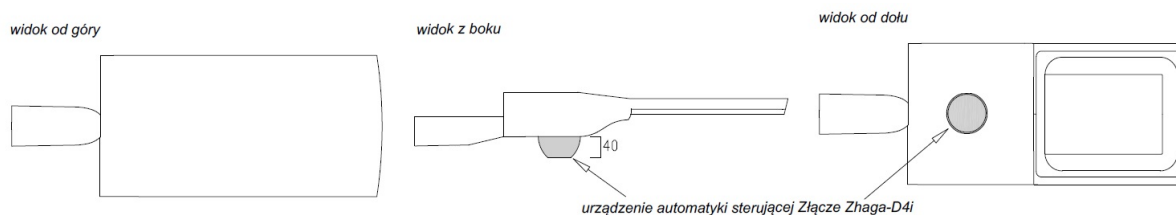
Rys.: kinkiet (wysięgnik na budynku) do wymiany – wymiary

Słupy i wysięgniki należy wymienić w miejscu zaznaczonym na projekcie zagospodarowania terenu.

E-003 Oprawy oświetleniowe

Zamawiający wymaga dostawy i montażu nowych opraw energooszczędnych LED w II klasie. Nowe oprawy LED muszą być dostarczone i zainstalowane w komplecie z nowymi przewodami zasilającymi, nowymi zabezpieczeniami i nowymi urządzeniami bezprzewodowej automatyki sterującej. Komplet należy rozumieć jako trwałe połączenia bezpośrednio z oprawą energooszczędną LED. Zamawiający nie dopuszcza do instalacji urządzeń, które nie są trwale połączone z dostarczaną oprawą. W szczególności dotyczy to urządzeń (typu router, Gateway, nadajnik radiowy), które będą dodatkowo obciążać Zamawiającego w zakresie opłat za pobór energii elektrycznej i nie są objęte dofinansowaniem.

Dla opraw drogowych, montaż urządzeń bezprzewodowej automatyki sterującej musi być zgodny z rysunkiem poglądowym:



Oprawy drogowe LED muszą mieć górną powierzchnię korpusu w pełni gładką, pozwalającą na swobodne odprowadzanie wody i brudu. Nie dopuszcza się opraw o bryle posiadającej w górnej części, przestrzenie czy łączenia, które gromadzą wodę lub zabrudzenia - zwłaszcza w postaci zewnętrznych uźebrowań (tzw. radiatorów żeberkowych), zawiasów, złączy i gniazd Zhaga-D4i. Złącze Zhaga-D4i może być zainstalowane tylko od dołu korpus oprawy, zgodnie z rysunkiem poglądowym. Ze względu na estetykę, urządzenia bezprzewodowej automatyki sterującej zainstalowane w komplecie z oprawą LED nie mogą mieć wysokości większej niż 40 mm.

Wszystkie oprawy LED muszą mieć:

- skuteczność świetlna każdej oprawy musi być powyżej 130 lm/W potwierdzona obliczeniami fotometrycznymi
- materiał korpusu: wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na kolor RAL 7035
- łącznie certyfikaty: ENEC, ENEC+, ZD4i (Zhaga-D4i).

Materiały, elementy oraz urządzenia przeznaczone do zastosowania powinny być dopuszczone na terenie Polski oraz spełniać wymagania Norm i muszą być wyprodukowane na terenie Unii Europejskiej. Zamawiający dopuszcza stosowanie rozwiązań równoważnych pod warunkiem, że spełniają one wszystkie parametry jakościowe i techniczne oraz zostaną zaakceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Podstawowe wymagania dotyczące opraw:

1. Oprawy muszą gwarantować możliwość zdalnego sterowania bez dodatkowej modyfikacji oprawy z wykorzystaniem złącza Zhaga-D4i, zainstalowanego, w przypadku opraw drogowych od dołu oprawy.
2. Każda oprawa musi działać autonomicznie, niezależnie od innych opraw.
3. Nie dopuszcza się montażu jakichkolwiek dodatkowych urządzeń poza instalowanymi kompletami urządzeń (opraw LED z przewodami zasilającymi, zabezpieczeniami i urządzeniami bezprzewodowej automatyki sterującej).
4. Oprawy muszą działać w trybie częściowego zasilania w ciągu doby, zasilanie udostępniane przez złącze oświetleniowe tylko w okresie nocnym, od zachodu do wschodu słońca.
5. Oprawa musi umożliwiać dowolną zmianę lokalizacji instalacji wraz z zachowaniem pełnej funkcjonalności niniejszych wymagań. Dotyczy to zmiany lokalizacji nawet jednej oprawy w dowolne miejsce na terenie gminy bez jakiegokolwiek dodatkowej konfiguracji. Oprawa musi automatycznie wykrywać zmianę swojej lokalizacji.
6. Oprawa musi umożliwiać dowolne wgrywanie, aktualizację i zmianę schematów redukcji strumienia świetlnego i mocy oprawy i realizować schematy redukcji nawet w przypadku przywrócenia zasilania po czasowym jego braku.
7. Dobowy schemat redukcji (harmonogramów) strumienia świetlnego i mocy oprawy obejmuje przykładowe programowanie opraw w następujący sposób: od włączenia zasilania oprawy do godz. 21.00 – 100% mocy oprawy, od godz. 21.00 do godz. 00.00 – 70% mocy oprawy, od godz. 00.00 do godz. 03.00 – 50% mocy oprawy, od godz. 3.00 do wyłączenia zasilania oprawy – 100% mocy oprawy; schemat redukcji strumienia świetlnego może ulegać zmianie dla wybranych ciągów ulic, czy wybranych pojedynczych zainstalowanych opraw.
8. Oprawa musi pracować w dwóch trybach pracy:
 - ciągłe zasilanie oprawy w energię elektryczną - oprawa musi ustalać na podstawie lokalizacji GPS oprawy i parametru konfiguracyjnego korekty czasu ustalonego z Zamawiającym (min. +/-30 min.) czas załączenia i wyłączenia oprawy zgodnie ze wschodem i zachodem słońca
 - czasowe zasilanie oprawy w energię elektryczną w godzinach nocnych, włącznie z kilkugodzinną przerwą nocną - kilkukrotne wyłączanie zasilania oprawy w ciągu doby, nie może negatywnie wpływać na działanie oprawy i realizację dobowych schematów redukcji (harmonogramów) strumienia świetlnego.
9. Zdarzenia włącz/wyłącz oprawę oraz schematy redukcji muszą być realizowane równocześnie we wszystkich oprawach w tym samym czasie, zgodnie z czasem rzeczywistym. Wymagane jest, aby oprawy były synchronizowane z zewnętrznym źródłem czasu i była zapewniona pełna obsługa zmiany czasu z zimowego na letni i z letniego na zimowy.
10. Nie dopuszcza się montażu jakichkolwiek urządzeń dodatkowych poza dostarczonymi kompletami urządzeń (oprawami energooszczędnymi LED z przewodami zasilającymi, zabezpieczeniami i urządzeniami bezprzewodowej automatyki sterującej)
11. Dla celów ewidencji środków trwałych Zamawiającego, Wykonawca dostarczy listę kompletów urządzeń w formie tabelarycznej obejmującą: moc oprawy [W], unikalny identyfikator - nr seryjny urządzenia automatyki sterującej, strumień oprawy [lm], lokalizację GPS zainstalowanego kompletu, lokalizacja (miejscowość, ulica, nr działki, obręb)
12. Zamawiający wymaga obsługi przez Wykonawcę zainstalowanych opraw i pełnego wsparcia Zamawiającego poprzez:
 - zmianę harmonogramu świecenia opraw na żądanie Zamawiającego (zmniejszenie lub zwiększenie mocy opraw w wskazanych przedziałach czasowych) obejmującą wykonania zmiany ustawień każdej oprawy z osobna lub grupy opraw
 - zmianę na żądanie Zamawiającego trybu pracy opraw: czasowe zasilanie lub zasilanie stałe,
 - okresowe raportowania elektronicznie (min. po zakończeniu każdego miesiąca - do 48 godzin):

- czasu wyłączenia i włączenia zasilania dla każdej oprawy osobno w każdej dobie z dokładnością do 1 min.
 - zużycia energii elektrycznej narastająco oraz dla każdej nocy i dla każdej pełnej godziny i w przypadku wyłączenia i włączenia zasilania prezentacja zużycia energii od włączenia/wyłączenia do pełnej godziny
 - narastająco czasu działania każdej oprawy LED: czas pracy zasilacza, czas pracy panelu LED (świecenia) z podziałem na stopień (procentowy) redukcji strumienia świetlnego i mocy w każdej godzinie doby
 - o stanie instalacji w formie tabelarycznej i w formie mapy, obejmujący ilość opraw działających/uszkodzonych oraz raport błędów oprawy; raport musi zawierać rzeczywistą lokalizację GPS poszczególnych opraw wraz z podaniem adresu url do nawigacji (wybór adresu url otwiera aplikację do nawigacji i prezentuje trasę dojazdu do oprawy).
13. Urządzenie automatyki sterującej dostarczone w komplecie z oprawą LED musi:
- być wyprodukowane na terenie Unii Europejskiej potwierdzone trwałym i czytelnym nadrukiem kraju produkcji na obudowie urządzenia (nie dopuszcza się etykiet i naklejek na zewnątrz obudowy)
 - być wyposażone w lokalizator GPS
 - posiadać trwale naniesiony (nie dopuszcza się etykiet i naklejek na zewnątrz obudowy) unikalny niepowtarzalny identyfikator (nr seryjny urządzenia), który będzie możliwy do odczytu z wykorzystaniem bezpłatnej aplikacji zainstalowanej w smartfonie i musi być zgodny z nr seryjnym listy kompletów urządzeń dostarczonych do Zamawiającego
 - mieć możliwość bezprzewodowej aktualizacji oprogramowania
 - być bezobsługowy, nie może być wyposażony w elementy podlegające okresowym wymianom takie jak baterie, akumulatory, uszczelki o ograniczonej trwałości
 - posiadać obudowę szczelnie zamkniętą, wszystkie elementy wraz z anteną umieszczone wewnątrz obudowy, bez jakichkolwiek wystających elementów poza obudową
 - wysokość nie większą niż 40 mm
 - (w celu zwiększenia żywotności) mieć obudowę wyposażoną w membranę wentylacyjną w zespole podstawy umożliwiającą optymalizację ciśnienia wewnątrz szczelnie zamkniętej obudowy i minimalizowanie kondensacji poprzez dyfuzję pary; membrana wentylacyjna musi umożliwiać przepływ powietrza i jednocześnie zabezpieczać przed dostaniem się wilgoci i pyłów do wnętrza obudowy
14. Wykonawca jest odpowiedzialny za ciągłość działania zainstalowanego systemu oświetleniowego; wszystkie oprawy muszą świecić w okresie nocnym od zachodu do wschodu słońca; Wykonawca nie może pobierać jakiegokolwiek dodatkowego wynagrodzenia w okresie gwarancji oraz musi udzielić pisemnej nieograniczonej czasowo (tzw. wieczystej) licencji wraz z jej wszystkimi elementami składowymi – brak opłat licencyjnych po okresie gwarancji.

Wzór nr 1 – parkowa stylowa - do montażu na słupie ozdobnym typu SM-3W od góry na wysięgniku aluminiowym typu WTM-20 jedno i dwuramiennym w kolorze czarnym.

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- materiał korpusu –aluminium malowany proszkowo na kolor czarny (RAL 9005)
- materiał klosza – PC
- montaż na wysięgnik przy użyciu standardowego rozwiązania lub adaptera
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- szczelność komory optycznej – IP66

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

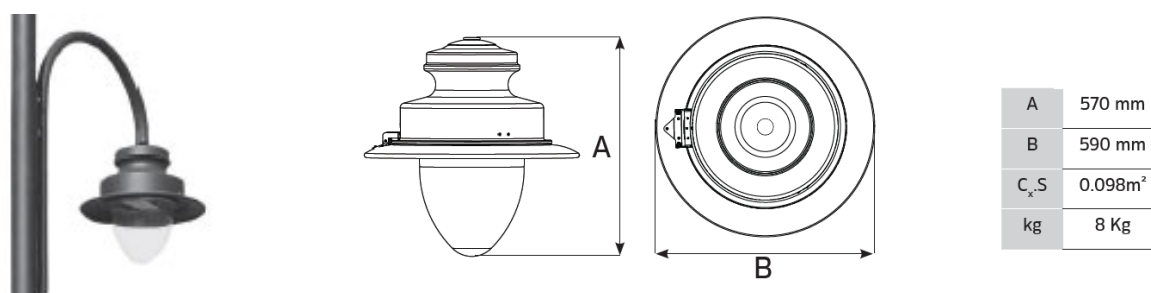
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem DALI 2 zgodnie ze standardem IEC 62386

- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: II
- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – nie gorszy niż w obliczeniach fotometrycznych
- Oprawa wyposażona w standaryzowane złącze Zhaga-D4i o napięciu 24V (zgodnie z Book 18/ZD4i)

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- Rodzaj źródła światła – LED
- Minimalny strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż wskazany w obliczeniach fotometrycznych
- Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED
- **Temperatura barwowa źródeł światła: 2700K ±10%**
- Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek
- Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: min. 90% (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż ± 5% w stosunku do podanych w referencyjnych obliczeniach fotometrycznych
- Oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC lub równoważny
- 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)

Demontaż istniejących opraw i montaż opraw w tej samej lokalizacji zgodnie ze wzorem - montaż od góry oprawy na wysięgniku. Typ oprawy zgodny ze wzorem:



Wzór 2 – parkowa stylowa, słupy parkowe o wysokości do 5 m z oprawą zamontowaną na szczycie

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- materiał korpusu – aluminium malowane proszkowo malowane na ciemny szary (RAL 7016)
- materiał klosza – szkło przezroczyste
- montaż na słupie o średnicy Ø60mm lub podwieszany (gwint 1'' lub 3/4'')
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej z tolerancją ±5%

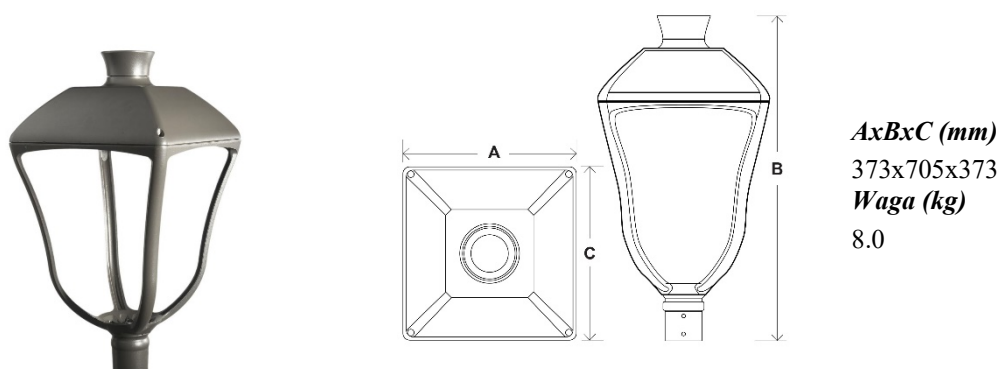
PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem DALI 2 zgodnie ze standardem IEC 62386
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: II
- Oprawa wyposażona w standaryzowane złącze Zhaga-D4i o napięciu 24V (zgodnie z Book 18/ZD4i)

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- Rodzaj źródła światła – LED
- Minimalny strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż wskazany w obliczeniach fotometrycznych
- Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED
- **Temperatura barwowa źródeł światła: 2700K ±10%**
- Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek
- Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż ± 5% w stosunku do podanych w referencyjnych obliczeniach fotometrycznych
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: min. 90% (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009
- Oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC lub równoważny
- 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)

Demontaż istniejących opraw i montaż opraw w tej samej lokalizacji – montaż na szczycie słupa bez wysięgnika. Typ oprawy do montażu zgodny ze wzorem:



Wzór nr 3 – uliczna - słupy oświetlenia drogowego o wysokości 8-9 m.

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE OPRAW

- Materiał korpusu: Wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na kolor RAL 7035
- Wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą
- Materiał klosza: Płaskie hartowane szkło
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK09 zgodnie z normami IEC 62262, IEC 60068-2-75; wymagane jest potwierdzenie w certyfikacie ENEC
- Szczelność komory optycznej IP66
- Szczelność komory elektrycznej IP66
- Wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt stanowiący integralną część oprawy oraz pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie. Kąt nachylenia oprawy jest możliwy w zakresie: od -10° do 30° (montaż bezpośredni) lub od -45° do 30° (montaż na wysięgniku); zmiana sposobu montażu (z wysięgnika na bezpośrednio na słupie) odbywa się bez konieczności zdejmowania oprawy tzn. bez odseparowania uchwyty od korpusu oprawy
- Uchwyt montażowy wykonany z tego samego materiału co korpus oprawy oraz malowany proszkowo na ten sam kolor, uchwyt musi spełniać wymogi dotyczące wibracji zgodnie z PN-EN 60068-2-6 lub ANSI C136-31 3G potwierdzone protokołem z badań
- Elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) oraz klipsy/zatrzaski zamykające muszą być wykonane ze stali nierdzewnej
- Dostęp do komory osprzętu elektrycznego bez użycia narzędzi za pomocą klipsów/zatrzasków. Oprawa posiada dedykowane zawiasy chroniące pokrywę osprzętu przed upadkiem
- Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -35°C do +40°C
- Max. masa oprawy 9 kg
- Ze względów estetycznych i dla ujednolicenia wyglądu instalacji oświetleniowej wymaga się, aby oprawy danego rodzaju (np. drogowe) o różnych mocach posiadały jednakowy kształt (jedna rodzina opraw).

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ OPRAW

- Minimalny strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż wskazany w referencyjnych obliczeniach fotometrycznych
- Maksymalna całkowita moc oprawy nie większa niż wskazana w referencyjnych obliczeniach fotometrycznych
- Moc minimalna oprawy 25 [W]
- Oprawa wykonana w II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 220-240V/50-60 Hz, współczynnik mocy oprawy min. 0,93 dla znamionowego obciążenia
- Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem DALI 2 zgodnie ze standardem IEC 62386
- Beznarzędziowe podłączenie oprawy do sieci zasilającej
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- Oprawa wyposażona w standaryzowane jedno złącze Zhaga-D4i o napięciu 24V (zgodnie z Book 18/ZD4i) zainstalowane (dla oprawy drogowej) od dołu korpusu oprawy (nie dopuszcza się oprawy ze złączem zainstalowanym od góry korpusu oprawy)
- Oprawa musi posiadać certyfikat Zhaga-D4i, publikowany na oficjalnej stronie ZHAGA Consortium, Zamawiający zweryfikuje certyfikat Zhaga-D4i na stronie <https://www.zhagastandard.org/products.html>
- Oprawa wyposażona w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnęce słupowej i/lub na projekcie. Dostęp do bezpłatnej aplikacji z poziomu komputera i urządzeń przenośnych (smartphone, tablet, laptop itp.), zabezpieczony loginem i hasłem. Aplikacja pozwala na przypisanie kont dla administratora i dodatkowych subkont dla wykonawców i instalatorów. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji umożliwia uzyskanie pełnej charakterystyki oprawy i dostęp do informacji takich jak:
 - parametry fotometryczne, elektryczne oraz mechaniczne
 - dokumentacja oprawy, instrukcja montażu
 - instrukcja serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej
 - lista części zamiennych wraz z kodami producenta

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA DLA OPRAW

- Rodzaj źródła światła – LED
- Minimalny strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż wskazany w załącznikach do projektu
- Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- Wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych

- Oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej
- Oprawa wyposażona w system optymalnego odprowadzenia ciepła (termiczne rozdzielanie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym)
- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED
- Temperatura barwowa źródeł światła: **3000K \pm 5%**
- Wskaźnik oddawania barw $R_a \geq 70$
- Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek
- Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 95% (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009
- Oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica efektu oświetleniowego proponowanych opraw równoważnych musi być zgodna ze wskazanymi klasami oświetleniowymi i nie powinna być większa niż $\pm 10\%$ w stosunku do podanych w referencyjnych obliczeniach fotometrycznych dla każdego parametru
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC lub równoważny; **certyfikat ENEC musi zawierać adres zakładu produkcyjnego**, w którym produkowana jest certyfikowana oprawa
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, klasa ochronności elektrycznej, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny - certyfikat ENEC+ lub równoważny
- 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)

DOBÓR OPRAW

Wykonawca zrealizuje dobór i obliczenia opraw bez zastosowania redukcji mocy, zgodnie z PN-EN13201:2016, przy zastosowaniu współczynnika utrzymania wartości 0,80.

Sprawdzenie spełnienia wymagań będzie odbywało się na podstawie złożonych przez Wykonawcę dokumentów w postaci kart katalogowych, certyfikatów i deklaracji.

Przedmiotowe środki dowodowe dla oprawy oświetleniowej, składane wraz z ofertą:

- karta katalogowa
- certyfikaty ENEC, ENEC+ wraz z załącznikami oraz wskazaniem adres zakładu produkcyjnego, w którym produkowana jest certyfikowana oprawa
- certyfikat Zhaga-D4i
- deklaracja zgodności
- obliczenia fotometryczne

Przedmiotowe środki dowodowe dla oprawy oświetleniowej, składane na wezwanie Zamawiającego przed wyborem oferty:

- raporty z badań dla szczelności oraz odporności na uderzenia
- raport z badań dla wibracji
- raport z badań dla trwałości źródeł LED
- deklaracje środowiskowe dla oferowanych wersji
- deklaracja IDA (dotyczy opraw parkowych, stylowych)

Dla potwierdzenia osiągnięcia spodziewanych poziomów parametrów dla zaproponowanych w ofercie opraw, Wykonawca prześle obliczenia parametrów oświetleniowych dla przewidzianej geometrii montażu opraw na

odcinkach ulic i dróg. Obliczenia muszą zawierać siatkę zgodną z danymi z pliku „Referencyjne obliczenia fotometryczne” wraz z wartościami luminancji i muszą być wykonane w bezpłatnym ogólnodostępnym oprogramowaniu.

Celem przedstawienia obliczeń jest udokumentowanie, że proponowane przez Wykonawcę oprawy oświetleniowe LED, spełniają wymagania techniczno-użytkowe Zamawiającego. Na Wykonawcy ciąży obowiązek udokumentowania, spełnienia wymagań, poprzez wykonanie i złożenie obliczeń fotometrycznych oświetlenia dróg i ulic, wykonanych w ogólnodostępnym programie komputerowym do wspomagania obliczeń i zawierających wszystkie elementy zawarte w obliczeniach, stanowiących załącznik do Dokumentacji Projektowej – „Referencyjne obliczenia fotometryczne”.

Obliczenia oraz prezentacja wyników obliczeń musi być w pełni zgodna z przyjętymi założeniami Zamawiającego, tj. identyczna geometria dróg i usytuowania słupów, identyczny poziom współczynnika zapasu (ew. odwrotności - wskaźnika utrzymania), parametrów rodzaju nawierzchni, parametrów – położenia obserwatorów, oraz wydruki muszą zawierać wszystkie wyliczone parametry jak w załączniku do Dokumentacji Projektowej – „Referencyjne obliczenia fotometryczne”, a ich wartości muszą potwierdzać spełnienie wymagań normy PN-EN13201 dla przyjętych klas oświetleniowych. Różnica efektu oświetleniowego proponowanych opraw równoważnych musi być zgodna ze wskazanymi klasami oświetleniowymi i nie powinna być większa niż $\pm 10\%$ w stosunku do podanych w referencyjnych obliczeniach fotometrycznych dla każdego parametru.

Obliczenia fotometryczne Wykonawca składa zapisane w formacie pdf i w plikach programu ogólnodostępnego jaki posłużył do obliczeń (edytowalne pliki obliczeniowe) oraz dane rozsyłu opraw zapisane w formie bazy danych umożliwiających na ich podstawie dokonanie wyliczeń parametrów oświetleniowych - pliki w formacie eulmdat (Ldt).

Na podstawie obliczeń i wyznaczonych mocy opraw, należy wypełnić i załączyć załącznik „Załącznik do oferty zestawienie mocy” wskazujące nieprzekroczenie limitu mocy zainstalowanych opraw w systemie.

E-004 Złącze oświetleniowe i układ pomiarowy

Załączanie i wyłączanie zasilania oświetlenia zewnętrznego musi odbywać się za pośrednictwem zegarów astronomicznych zainstalowanych w złączach sterowania oświetleniem ulicznym. Istniejące złącza sterowania oświetleniem ulicznym umieszczone poza rozdzielniami stacjami transformatorowymi, należy wyremontować poprzez użycie następujących nowych materiałów:

- Obudowa wolnostojąca, wykonana z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego odpornego na uderzenia mechaniczne i wysoką temperaturę, promieniowanie UV oraz czynniki atmosferyczne
- Stopień szczelności obudowy: min IP 44
- Klasa ochronności: II
- Stopień odporności obudowy na uderzenia mechaniczne (wandaloodporne) – IK 10
- Znaki oraz napisy w języku polskim wykonane w sposób trwały, zapewniający czytelność w czasie całego okresu eksploatacji
- Obudowa powinna zapewniać skuteczną wymianę powietrza zapobiegającą powstawaniu rosy
- Drzwi szafy muszą być wyposażone w zamek z systemem „masterkey” oraz uchwyt do założenia kłódki energetycznej nietypowej
- Każde drzwi muszą posiadać dwa rygle: dolny i górny
- Na wewnętrznej stronie drzwiczek umieszczony zaalaminowany schemat jednokreskowy układu połączeń szafki i obwodów zasilanych przez szafę
- Góra obudowy powinna być wyposażona w skośny daszek umożliwiający swobodne spływanie wody
- Część pomiarowa powinna umożliwiać zaplombowanie zarówno pokrywy zacisków licznika jak również zabezpieczeń przelicznikowych

W części rozdzielczej Wykonawca musi zamontować:

- Nowe ograniczniki przepięć, styczniki, rozłączniki
- Nowe ograniczniki prądów rozruchowych opraw LED,
- Dodatkowy nowy zegar astronomiczny z synchronizacją czasu z GPS, z automatyczną zmianą czasu Lato/Zima
- Nowy przełącznik w zakresie: sterownik astronomiczny, sterowanie ręczne
- Nowy układ kompensacji mocy biernej zabezpieczający przed ponoszeniem opłat za energię bierną
- Nowe zabezpieczenia główne oraz odpowiednio dobrane zabezpieczenia obwodów z niezbędnym oprzyrządowaniem zabezpieczenia przelicznikowego

Szafki oświetleniowe - prefabrykowane, muszą być posadowione na wysokość min. 30 cm nad poziom terenu. Fundamenty prefabrykowane w całości pomalować abizolem i do wysokości minimum 30 cm nad poziom terenu zabezpieczyć elastomerem lub inną masą odporną na odchody zwierząt, wewnątrz fundamentów wypełnić keramzytem.

Regulacja i zarządzanie pracą oświetlenia zewnętrznego zamontowanych nowych opraw energooszczędnych LED realizowanych w ramach niniejszego zadania, musi odbywać się za pomocą nowych sterowników bezprzewodowych zainstalowanych na zewnątrz opraw w standaryzowanych gniazdach Zhaga D4i, zarządzanych za pośrednictwem Bezprzewodowej Automatyki Sterującej Oświetleniem.

W remontowanych i pozostających bez wymiany złączach oświetlenia ulicznego zamontować nowe zegary astronomiczne zgodne z wymaganiami:

- napięcie zasilania od 90 do 260 VAC / 50 Hz
- 2 wyjścia niezależnie programowalne i sterowane, 5 A / 230V AC
- 1 wejście, fotokomórka / kaskada, 230V AC
- parametry mechaniczne złącz - stykowe / winda przewód 2.5 mm² / AWG14
- stopień ochrony IP 20
- temperatura pracy - 30 °C / +80 °C
- wymiary - szerokość 53 mm, wysokość 95 mm, głębokość 58 mm
- montaż na szynie DIN 35 mm
- 72 kanałowy odbiornik GPS
- czułość odbiornika GPS -167 dBm
- zewnętrzna antena GPS złącze typu SMA
- pełna kontrola i zarządzanie za pomocą smartphona, tabletu z systemem Android z poziomu darmowej aplikacji mobilnej
- automatyczne wyliczanie poprawek dla miejsca sterowania oświetleniem
- poprawki załączeń wyłączeń w zakresie + / - 240 minut
- synchronizacja czasu zgodnie z sygnałem GPS
- możliwość pracy w różnych strefach czasowych
- automatyczna zmiana czasu (lato/zima)
- czasy astronomicznych załączeń i wyłączeń obliczane z pozycji GPS lub pobierane z tabeli
- wbudowana tabela załączeń, możliwość edycji jej zawartości i ponownego wgrania do sterownika za pomocą aplikacji mobilnej
- automatyczna lokalizacja sterownika na mapie w aplikacji mobilnej
- wyszukiwanie offline sterowników na mapie
- możliwość nawigacji do obsługiwanych sterowników (wymagany włączony przesył danych w telefonie)
- możliwość wprowadzenia do 4 przedziałów załączeń, dla każdego dnia tygodnia
- możliwość wpisania 20 wyjątków załączeń
- 3 tryby pracy poprawek: lato/zima, kwartały, miesiące
- załączenia serwisowe wyjść (na 1/10/30 minut i na stałe)
- rejestracja 600 ostatnich zdarzeń: załączenie/wyłączenie wyjść; załączenie/wyłączenie wejścia; zanik/powrót zasilania
- możliwość zapisu aktualnej konfiguracji sterownika, jako banku nastaw oraz wysłania z poziomu aplikacji za pomocą e-mail, Bluetooth.
- rejestracja czasu pracy wyjść
- współpraca z fotokomórką
- współpraca z sygnałem kaskady
- możliwość prostej wymiany oprogramowania zarządzającego pracą sterownika za pomocą Bluetooth z poziomu aplikacji mobilnej
- diody LED na panelu czołowym sygnalizujące stan wyjść, zasilania i wejścia
- blokada dostępu do sterownika za pomocą kodu PIN i haseł jednodniowych
- możliwość przywrócenia nastaw fabrycznych

Wszystkie obwody muszą załączać i wyłączać się w tym samym czasie. Jednakowa konfiguracja wszystkich zegarów astronomicznych i pełna synchronizacja czasu w oparciu o GPS.

4. GWARANCJA

Zamawiający żąda gwarancji na zastosowane materiały i wykonane prace w wymiarze minimum 5 lat lub więcej w zależności od przedstawionej oferty. Oznacza to, że każdy element podlegający gwarancji w ramach wykonania zadania musi być wymieniony przez gwaranta na wolny od wad w ciągu trwania gwarancji.

Gwarancja musi obejmować sprawność całej zmodernizowanej przez Wykonawcę infrastruktury oświetlenia ulicznego. Data podpisania protokołu końcowego jest datą rozpoczynającą okres gwarancyjny.

W okresie gwarancji Wykonawca wykona, bez dodatkowego wynagrodzenia jeden przegląd zamontowanych urządzeń wraz z myciem zewnętrznym (z użyciem detergentów) i usunięciem stałych zanieczyszczeń zainstalowanych opraw oświetlenia ulicznego w okresie pomiędzy 40 a 45 miesiącem od daty podpisania protokołu końcowego.

Wykonawca będzie odpowiadał i ponosił koszty wymiany niesprawnych elementów systemu podlegających gwarancji.

5. ENERGIA BIERNĄ

Należy zainstalować oprawy oświetlenia ulicznego, które nie generują opłat za energię bierną.

W przypadku zastosowania opraw, które generują opłaty za energię bierną, należy zastosować odpowiednie rozwiązania techniczne dostosowane do zainstalowanych opraw.

W okresie udzielonej przez Wykonawcę gwarancji, w przypadku wystąpienia opłat za energię bierną, Wykonawca będzie obciążony poniesionymi przez Zamawiającego opłatami oraz Wykonawca na własny koszt wykona stosowne prace w celu zlikwidowania występujących opłat w terminie 1 miesiąca od stwierdzenia faktu wystąpienia opłat za energię bierną.

6. UTYLIZACJA

Zdemontowaną infrastrukturę oświetlenia ulicznego, Wykonawca rozliczy z jego właścicielem (Zamawiający, PGE Dystrybucja). W przypadku wskazania przez właściciela, elementów nienadającego się do dalszej eksploatacji Wykonawca przekaże te elementy do utylizacji i przedstawi odpowiednie dokumenty potwierdzające utylizację. Wszystkie koszty związane z transportem, magazynowaniem, rozliczeniem, utylizacją ponosi Wykonawca i koszt ten musi być wliczony w cenę oferty Wykonawcy.

7. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do budowy oświetlenia ulicznego winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu (według tablicy), gwarantujących właściwą jakość robót.

Wykaz maszyn i sprzętu

Nazwa
Zestaw wiertniczo-dźwigowy samochodowy Ø 800 mm/3 m
Zagęszczarka vibracyjno-spalinowa
Wibrator pograżalny
Beczkwóz ciągniony
Spawarka spalinowa
Spalinowy pograżacz uziomów
Ciągnik kołowy 40-50 KM

oraz

- Urządzenia podręczne elektroinstalacyjne
- Młot udarowy elektryczny
- Przyrządy testujące i pomiarowe

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

8. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem. Wykonawca przystępujący do wykonania budowy oświetlenia ulicznego powinien wykazywać się możliwością korzystania ze środków transportu wg tablicy:

Nazwa
Żuraw samochodowy
Samochód skrzyniowy
Samochód specjalny z platformą i balkonem
Przyczepa dłużykowa
Samochód dostawczy

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

Transport materiałów, elementów i urządzeń elektrycznych powinien odbywać się środkami i urządzeniami transportowymi odpowiednio przystosowanymi. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie się przedmiotów w sposób zapobiegający ich zniszczeniu.

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach uniemożliwiających ich zniszczenie, uszkodzenie lub pogorszenie się ich jakości na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

9. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonaniu zadania i przekazania ich Inspektorowi Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Jeżeli w trakcie wykonywania modernizacji znajdzie się element, który nie nosi znamion zużycia wymagającego remontu lub wymiany a został do takich prac zakwalifikowany w projekcie, należy każdorazowo uzgodnić z Zamawiającym, jakie czynności należy wykonać na danym elemencie instalacji.

Polecenia Inspektora Nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę w czasie wyznaczonym przez Inspektora Nadzoru pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

9.1. Wykopy pod słupy i fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, należy wykopy pod słupy i fundamenty prefabrykowane wykonywać przy zastosowaniu zestawu wiertniczego na podwoziu samochodowym.

Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-68/B-06050 [20].

9.2. Demontaż i montaż słupów i fundamentów

Fundamenty należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej.

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

9.3. Demontaż i montaż wysięgników

Wysięgniki należy demontować i montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie do powierzch-

ni oświetlanej jezdni. Wymiary wysięgników dla poszczególnych odcinków dróg przedstawiono w dokumentacji projektowej.

9.4. Demontaż i montaż opraw

Demontaż istniejących opraw i montaż nowych opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Położenie opraw bez regulacji kąta zamocowania wymusza kąt wysięgnika – oprawa musi stanowić w linii prostej przedłużenie wysięgnika.

Oprawy z regulacją kąta nachylenia należy zamontować tak, aby nachylenie jej (kąta) do płaszczyzny jezdni było zgodne z projektem. W przypadku, gdy wysięgnik nie podlega wymianie, należy zastosować ustawienie kąta oprawy zgodnie z projektem oświetleniowym. 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.

9.5. Tablice ostrzegawcze i informacyjne

Wszystkich słupy powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne. Tablice informacyjne powinny być wykonane wg rysunków zamieszczonych w typowych katalogach budowanych linii.

9.6. Uziemienia ochronne

Uziemieniu ochronnemu podlegają we wszystkich liniach metalowe części urządzeń znajdujące się w linii (np. urządzenia do wyłączania odłączników słupowych, pomosty montażowe, korpusy żeliwne głowic słupowych), urządzenia oświetlenia zewnętrznego, przy czym w sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym do 1 kV, w której zastosowano zerowanie, wymienione części należy zerować.

Uziemienia ochronne należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

10. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca zobowiązany jest stosować wyłącznie materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, bez widocznych wad, zgodnie z niniejszą SST oraz PW (ewentualne zamienniki materiałów uzgodnić z Inspektorem Nadzoru i potwierdzić wpisem w dzienniku lub protokole), zgłaszać do odbioru roboty ulegające zakryciu. Wykonawca zobowiązany jest do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót i zgodności z dokumentacją projektową.

10.1. Badania przed przystąpieniem do robót

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

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca, należą materiały do wykonania fundamentów „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

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

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

10.2. Badania w czasie wykonywania robót

Wykopy pod fundamenty

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane, aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów, których lokalizacja i rzędne posadowienia były zgodne z dokumentacją projektową.

Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-73/B-06281 [23].

Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia.

Po zasypianiu fundamentów, należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [26].

Słupy oświetleniowe

Słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku - tolerancja wykonania wg p. 6.2,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- zgodności posadowienia z dokumentacją projektową.

10.3. Pomiar poziomu i równomierności (całkowitej i wzdłużnej) luminancji oświetlenia

Wykonawca, z udziałem inspektora nadzoru reprezentującego Zamawiającego, wykona pomiary poziomu i równomierności (całkowitej i wzdłużnej) luminancji zgodnie z normą PN-EN13201-4 zmodernizowanego oświetlenia dla pięciu wskazanych przez Zamawiającego odcinków drogi występujących w przedstawionych przez Wykonawcę obliczeniach fotometrycznych. Pomiary sprawdzające będą wykonywane dla tej samej siatki, jaką zastosowano w obliczeniach załączonych przed podpisaniem umowy. W przypadku niezgodności pomiarów z obliczeniami przedstawionymi przez Wykonawcę w ofercie, Wykonawca na koszt własny, zainstaluje oprawy oświetleniowe zgodne z przedstawionymi obliczeniami. Zgodność pomiarów luminancji z obliczeniami fotometrycznymi przedstawionymi w ofercie przez Wykonawcę są podstawą do podpisania protokołu końcowego.

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych posiadające aktualne świadectwo wzorcowania. Kopię aktualnego świadectwa wzorcowania (wydanego do 12 miesięcy wstecz od daty wykonania pomiarów) należy załączyć do opracowanego raportu z pomiarów.

10.4. Badania po wykonaniu robót

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

11. OBMiar ROBÓT

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

Jednostkami obmiarowymi dla robót kablowych są:

- | | |
|---|--------------------|
| - dla konstrukcji wsporczych | -szt. |
| - dla układania kabli | -mb |
| - dla układania rur osłonowych | -mb |
| - dla montażu osprzętu linii | -szt., kpl., |
| - dla robót ziemnych | -mb/szerokość rowu |
| - piasek | -m3 |
| - naprawa nawierzchni | -m2 |
| - słupów | -szt. |
| - opraw oświetleniowych /z źródłami światła/- | kpl. |

12. ODBIÓR ROBÓT

12.1. Ogólne zasady odbioru robót

Gotowość do odbioru robót zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Zamawiającego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 14 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Zamawiającego. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SSTWIOR i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

12.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować protokoły odbiorów robót zanikających, dokumentację powykonawczą oraz protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

W skład dokumentacji powykonawczej wchodzi:

- dokumentacja projektowa z ewentualnymi zmianami powstałymi w trakcie prowadzonych prac potwierdzona akceptacją inspektora nadzoru wraz z aktualizacją Planów Zagospodarowania Terenu załączonych do poszczególnych projektów oraz opracowanie dla każdego projektu schematów jednokreskowych i umieszczenie ich wydruków trwale zabezpieczonych przez laminowanie w każdej szafie sterowania oświetleniem zgodnie z ich lokalizacją
- uaktualniona dokumentacja inwentaryzacji powykonawczej w systemie GIS wraz z kompletną dokumentacją fotograficzną i tabelaryczną zainstalowanych urządzeń
- protokoły z wynikami pomiarów elektrycznych
- karty katalogowe atesty, aprobaty gwarancje itp.
- protokół z pomiarów poziomu i równomierności (całkowitej i wzdłużnej) luminancji zainstalowanego oświetlenia dla pięciu wytypowanych przez Zamawiającego odcinków dróg, potwierdzające zgodność pomiarów z obliczeniami z dokumentacji projektowej

13. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za wykonane roboty należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową.

14. PRZEPISY PODSTAWOWE

Normy

- | | |
|-------------------|--|
| 1. PN-61/E-01002 | Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia. |
| 2. PN-84/E-02051 | Izolatory elektroenergetyczne. Nazwy, określenia, podział i oznaczenie. |
| 3. PN-74/E-04500 | Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane. |
| 4. PN-81/E-05001 | Urządzenia elektroenergetyczne wysokiego napięcia. Znamionowe napięcia probiercze izolacji. |
| 5. PN-83/E-06040 | Transformatory energetyczne. Ogólne wymagania i badania. |
| 6. PN-81/E-06101 | Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania. |
| 7. PN-72/E-06102 | Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego. |
| 8. PN-83/E-06107 | Odłączniki i uziemniki wysokonapięciowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania |
| 9. PN-76/E-06308 | Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania. |
| 10. PN-88/E-06313 | Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej. |
| 11. PN-88/E-08501 | Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa. |
| 12. PN-74/E-90082 | Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe. |
| 13. PN-74/E-90083 | Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody stalowo-aluminiowe. |
| 14. PN-82/E-91000 | Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania. |
| 15. PN-82/E-91001 | Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe szpulowe o napięciu znamionowym do 1000 V. |
| 16. PN-82/E-91036 | Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe stojące szklane o napięciu znamionowym do 1000 V. |
| 17. PN-83/E-91040 | Izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe stojące pionowe typu LWP. |
| 18. PN-82/E-91059 | Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe wiszące pionowe typu LP 60. |
| 19. PN-86/E-91111 | Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe długopniowe typu LPZ75/27W i LPZ85/27W. |
| 20. PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy |

- odbiorze.
- 21. PN-77/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
 - 22. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
 - 23. PN-73/B-06281 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
 - 24. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
 - 25. PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
 - 26. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
 - 27. BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybko schnący czarny.
 - 28. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
 - 29. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane Przepisy budowy urządzeń elektrycznych Wyd. IV z 1997r.
 - 30. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 6/6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 0,6/1 kV.
 - 31. PN-93/E-90403 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 6/6 kV.
- Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 0,6/1 kV.
- 32. PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe.
 - 33. PN- 79/E-06314 - Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
 - 34. PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
 - 35. BN-68/6353-03 - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.

Inne dokumenty

- 30. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
- 31. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
- 32. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
- 33. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.
- 34.
- 35. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich - KOR-3A.
- 36. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.