

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH E-1811-04



Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego
74232000-4 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

NAZWA ZADANIA:	ROZŚWIELAMY ZGORZELEC
ADRES OBIEKTU:	Województwo Dolnośląskie, Powiat Zgorzelecki, Gmina Miejska Zgorzelec, Miasto Zgorzelec - wykaz działek na stronie nr 2
OBIEKT:	Branża elektryczna
KATEGORIA OBIEKTU:	XXVI
ZAMAWIAJĄCY:	Gmina Miejska Zgorzelec ul. Domańskiego 7 59-900 Zgorzelec
OPRACOWANIE:	Urząd Miasta Zgorzelec Wydział Przygotowania i Realizacji Inwestycji Inspektor – Adam Maliwiecki

Zgorzelec, luty 2024r.

ADRES OBIEKTU – wykaz działek, na których prowadzone będą roboty:

Lp.	Numery działek	Obręb ewidencyjny	Arkusze map ewidencyjnych	Lokalizacja
1.	3/13, 15/3, 15/45, 15/70	I	3	Wróblewskiego, Śniadeckiego, Romera, Banacha,
2.	4/167	Jędrzychowice	-	Bolesławiecka
3.	1	II	1	Bolesławiecka
4.	1	II	2	Bolesławiecka
5.	1/1	II	8	Bolesławiecka
6.	7	II	8	Poluszyńskiego
7.	1, 2, 3, 4/4, 5/3, 6	II	6	Lubańska
8.	18/3	II	6	Fabryczna
9.	1	III	8	Al. Lipowe
10.	3/94, 102/40, 104, 132	IV	1	Wyspiańskiego, Żeromskiego, Daszyńskiego, Bulwar Grecki
11.	13/1, 13/24, 318/4	IV	2	Prusa
12.	85/31	IV	4	Daszyńskiego
13.	5/14, 6/11, 6/20, 16/25	V	1	Lubańska, Broniewskiego
14.	70/10, 199/15, 199/21	V	2	Broniewskiego, Tuwima
15.	2/28, 8/26, 6/1, 6/2, 6/3, 13/2, 14/4	V	3	Lubańska, Karłowicza, Park Paderewskiego, Tuwima
16.	95/21	VI	1	Boh. Getta, Langiewicza, Sienkiewicza, Okrzei
17.	13/6, 25/35, 25/37, 25/43, 25/45, 25/48, 29/22, 29/27, 29/31, 30/6, 38/2	VI	2	Armii Krajowej, Boh. II AWP, Chrobrego, Batorego
18.	29/15, 50/8	VI	3	Warszawska, Plater
19.	1/72	VI	4	Boh. II AWP
20.	42/5, 68	VII	1	Daszyńskiego, Warszawska, Domańskiego, Staszica,
21.	4/8, 8/1, 10	VII	2	Park Nadnyski, Skwer Popiełuszki, Parkowa
22.	20/78	VII	6	Warszawska
23.	1/3, 1/11	VIII	2	Cmentarz Komunalny
24.	2, 3	VIII	3	Boh. II AWP, Cmentarz Komunalny
25.	6/9, 19	IX	1	Podwale, Łużycka
26.	2/9, 2/311, 2/312,	X	5	Orzeszkowej
27.	2/101	XI	4	Orzeszkowej, Turowska, Szttygarska, Chełmońskiego
28.	1	XI	5	Chełmońskiego
29.	1/3	XIII	1	Pl. Jana Pawła II

SPIS TREŚCI:

Lp.	Pozycja	Strona
	Strona tytułowa	1
	Adres obiektu – wykaz działek, na których prowadzone będą roboty	2
	Spis treści	3
1.	Wstęp	4
	1.1. Nazwa opracowania	4
	1.2. Przedmiot opracowania	4
	1.3. Zakres opracowania	4
	1.4. Informacje o terenie budowy	4
	1.5. Nazwy i kody CPV robót objętych przedmiotem zamówienia	4
	1.6. Określenia podstawowe	5
	1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót	5
2.	Wymagania dotyczące materiałów	5
	2.1. Wymagania ogólne	5
	2.2. Źródła uzyskania materiałów	5
	2.3. Atesty i certyfikaty, parametry techniczne i funkcjonalne materiałów przeznaczonych do montażu	5
	2.4. Wariantowe zastosowania rodzaju materiału	14
	2.5. Zabezpieczanie materiału na terenie budowy	15
	2.6. Warunki dopuszczenia materiałów do zabudowania	15
3.	Wymagania dotyczące sprzętu	15
4.	Wymagania dotyczące środków transportu	15
5.	Wymagania dotyczące wykonania robót	16
6.	Kontrola jakości robót	16
	6.1. Program zapewnienia jakości robót	16
	6.2. Badania i pomiary instalacji elektrycznej	17
	6.3. Uprawnienia do wykonywania prac pomiarowo-kontrolnych	17
7.	Dokumenty	17
	7.1. Dziennik robót	17
	7.2. Książka obmiarów	18
	7.3. Certyfikaty, atesty i aprobaty techniczne	18
	7.4. Pozostałe dokumenty budowy	18
8.	Odbiór robót	18
	8.1. Etapy odbiorów robót	18
	8.2. Specyfika odbioru robót	19
	8.3. Odbiór robót zanikających / odbiór częściowy	19
	8.4. Odbiór ostateczny	19
	8.5. Odbiór pogwarancyjny	19
	8.6. Dokument odbioru robót	19
9.	Podstawa płatności	20
	9.1. Zasady rozliczania płatności	20
	9.2. Dokumenty odniesienia	20

1. Wstęp

1.1. Nazwa opracowania

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dla zadania pn.: „Rozświetlamy Zgorzelec”.

1.2. Przedmiot opracowania

Roboty budowlane związane z demontażem istniejących urządzeń oświetlenia drogowego oraz montażem nowych urządzeń oświetlenia drogowego, w zakresie przedstawionym w Opisie Technicznym, spełniającego wszystkie wymagania w zakresie normy oświetleniowej PN-EN 13201, jak i realizującego główny cel jakim jest poprawa efektywności energetycznej.

1.3. Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi roboty montażowe następujących instalacji elektrycznych:

- Oświetlenia zewnętrznego drogowego,
- Oświetlenia zewnętrznego parkowego,
- Oświetlenia zewnętrznego ozdobnego.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót zgodnie z pkt. 1.2.

1.4. Informacje o terenie budowy

Wymagania dotyczące organizacji robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich oraz ochrony środowiska są opisane poniżej. Wykonawcy zostanie wskazany odcinek ulicy objęty dokumentacją projektową oraz wskazane miejsca do założenia przez niego zaplecza budowy. Wykonawca przekaze Zamawiającemu harmonogram robót dla zakresu robót, przewidzianych przez niego do realizacji. Ponadto, Wykonawca powinien otrzymać informację nt. dostępu jego pracowników do innych urządzeń czy sprzętu technologicznego znajdującego się na terenie objętym modernizacją, zasadach korzystania z mediów (woda, energia elektryczna), dróg transportu i ciągów komunikacyjnych, Wykonawca zapozna się z obiektami, instalacjami lub urządzeniami, które znajdują się na terenie objętym modernizacją instalacji oświetlenia zewnętrznego i których np. uszkodzenie, zniszczenie itp. może stanowić naruszenie interesów osób trzecich. Do transportu materiałów służyć będą ogólnodostępne istniejące drogi dojazdowe. Do krótkotrwałego składowania materiałów będzie służyć udostępnione przez Inwestora pomieszczenie na terenie należącym do Inwestora. Do wykonania ujętych w specyfikacji robót, nie istnieje konieczność dodatkowego zabezpieczenia chodników i jezdni.

1.5. Nazwy i kody CPV robót objętych przedmiotem zamówienia

- | | |
|------------|--|
| 45316100-6 | Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego |
| 74232000-4 | Usługi inżynierskie w zakresie projektowania |

1.6. *Określenia podstawowe*

Specyfikacja techniczna została sporządzona zgodnie z obowiązującymi standardami, normami obligatoryjnymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, a także przepisami budowy urządzeń elektrycznych.

Określenia podane w niniejszej ST / Specyfikacji Technicznej / są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi danymi zawartymi w materiałach informacyjnych producentów proponowanych materiałów.

1.7. *Ogólne wymagania dotyczące robót*

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną / ST / i poleceniami Inwestora. Dla nieujętych w niniejszej Specyfikacji Technicznej / ST / zagadnień, obowiązują do stosowania wymagania ogólne zawarte w Ogólnej Specyfikacji Technicznej / OST / D-M-00.00.00

2. Wymagania dotyczące materiałów

2.1. *Wymagania ogólne*

Materiały / aparatura, osprzęt oraz kable i przewody / zastosowane do montażu instalacji elektrycznych muszą spełniać wymagania zawarte w polskich normach (PN).

2.2. *Źródła uzyskania materiałów*

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę robót elektrycznych. Przed każdym zakupem materiałów Wykonawca robót elektrycznych ma obowiązek dostarczyć Inwestorowi próbki materiałów, aby mógł dokonać wyboru oraz sprawdzić naocznie ich jakość.

2.3. *Atesty i certyfikaty, parametry techniczne i funkcjonalne materiałów przeznaczonych do montażu*

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia Inwestorowi stosownych dokumentów (certyfikaty, atesty, aprobaty techniczne itp.), potwierdzających jakości materiałów użytych do wykonania instalacji oraz dopuszczających do stosowania w budownictwie. Od 01.05.2004 r. za dopuszczenie do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- a) dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia wg. określonego systemu oceny zgodności;
- b) wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak:
 - przepisy dotyczące wymagań zasadniczych,
 - zharmonizowane normy,
 - normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC),
 - normy krajowe opublikowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE),
- c) aprobaty techniczne

- d) oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Ze względu na to iż głównymi materiałami w tej inwestycji są oprawy LED poniżej zostały zestawione wszystkie parametry techniczne dla materiałów przeznaczonych do montażu:

A. Parametry techniczne opraw drogowych LED przewidzianych do wymiany:

1) Wymagania ogólne:

- Deklaracja zgodności CE,
- Certyfikat ENEC i ENEC+,
- Certyfikat Zhaga D4i,
- Zgodność z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009,
- Oprawy muszą spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych IEC 62471,
- Zakres temperatur pracy od - 40° do + 40°,
- gwarancja min. 5 lat,
- producent opraw zarejestrowany na terenie UE,
- oprawa wyprodukowana na terenie UE,
- oprawa wyposażona w dwa kody QR (jeden na oprawę, drugi na słup) które, dzięki dedykowanej aplikacji umożliwią:
 - lokalizację oprawy na mapie,
 - jednoznaczną identyfikację oprawy,
 - pobranie karty katalogowej, instrukcji montażu i krzywej światłości w postaci pliku LDT,

2) Wymagane cechy mechaniczne oprawy:

- korpus dwukomorowy, wykonany z ciśnieniowo odlewanego aluminium, zabezpieczonego farbą proszkową, stanowiący jednocześnie radiator oprawy,
- konstrukcja korpusu powinna umożliwiać samoczynne oczyszczanie się jego górnej części podczas deszczu, oprawa płaska od góry,
- wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą, nie dopuszcza się surowego materiału,
- otwieranie komory osprzętu beznarzędziowe,
- korpus zbudowany z osobnej komory zasilania i komory oświetlenia, otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej, uszczelnienie komory optycznej i zasilacza wykonane za pomocą wylewanej uszczelki,
- klosz oprawy musi być wykonany z płaskiego, hartowanego szkła,
- oprawa musi posiadać stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP66 oraz stopień ochrony przed uderzeniami mechanicznymi min. IK09,
- korpus wyposażony w zawór przeciwdziałający kondensacji pary wodnej,

- uchwyt mocujący oprawę musi umożliwiać montaż oprawy na słupie / wysięgniku o średnicy od 48mm do 60mm lub 76mm,
 - regulacja nachylenia oprawy przy montażu bezpośrednio na słupie i na wysięgniku ,od -15° do min. +15°,
 - oprawa wyposażona w złącze Zhaga D4i,
- 3) Wymagania dotyczące modułu LED:
- temperatura barwowa emitowanego światła 4000K +/-5%,
 - współczynnik oddawania barw – CRI>70
 - krzywa światłości kształtowana za pomocą wielosoczewkowej optyki wykonanej z PMMA lub PC, zabezpieczonej przed działaniem promieniowania UV,
 - trwałość strumienia światła L90 min. 100 000 h,
 - moduł LED wyposażony w czujnik temperatury zabezpieczający diody przed przegrzaniem (NTC),
- 4) Wymagane parametry układu zasilającego:
- II klasa ochrony przeciwporażeniowej,
 - oprawa musi być wyposażona w układ zabezpieczający przed przepięciami co najmniej 10kV, umieszczony poza zasilaczem,
 - nominalna wartość $\cos \phi \geq 0,927$,
 - oprawa musi być wyposażona w autonomiczny układ redukcji mocy umożliwiający czasową redukcję strumienia świetlnego dla min. 5 różnych przedziałów czasowych,
 - wartość THD < 10%
 - oprawa wyposażona w zasilacz D4i
- 5) Wytyczne do obliczeń:
- obliczenia oświetleniowe nie gorsze od obliczeń przedstawionych w niniejszej dokumentacji. Zamawiający ma świadomość, że różne produkty dają różne kombinacje parametrów dlatego dopuszcza różnicę w stosunku do referencyjnych wyników fotometrycznych do 10% dla wartości U_0 ; U_l ; T_l ; REI , oraz 10% dla wartości L_m ; E_m ; E_{min} pod warunkiem spełnienia wymagań Polskiej Normy PN-EN 13201. Maksymalny kąt wychylenia oprawy możliwy do stosowania w obliczeniach, to wartość z obliczeń referencyjnych,
 - w celu zapewnienia możliwości porównania parametrów opraw, w obliczeniach należy podawać identyczne położenia punktu świetlnego, jak w obliczeniach bazowych, niezależnie od sposobu fotometrowania oprawy, tzn. bez względu na to, czy w fotometrowaniu oprawy uwzględniana jest wielkość oprawy, czy cała oprawa jest prezentowana, jako punkt świetlny. Obliczenia wykonane w sposób uniemożliwiający porównanie będą skutkować odrzuceniem oferty.
 - strumień światła nie mniejszy niż w obliczeniach bazowych, tolerancja dla mocy opraw wynosi +/- 15% w stosunku do mocy opraw w obliczeniach bazowych,
 - skuteczność świetlna oprawy nie mniejsza niż 120lm/W

6) Wymagane dokumenty na potwierdzenie parametrów:

- Deklaracja CE oraz RoHS od producenta,
- Certyfikat ENEC wraz z listą komponentów,
- Certyfikat ENEC+ wraz z listą komponentów,
- Certyfikat ZHAGA D4i,
- Karta katalogowa opraw,
- Raport z badania IK i IP z certyfikowanego laboratorium,
- Instrukcja montażu opraw,
- Raport LM-80 zastosowanych diod LED, dla temperatur referencyjnych, wraz z prognozą trwałości strumienia światła zgodnie ze wzorem Memorandum Technicznym TM-21, potwierdzający trwałość strumienia światła oprawy ulicznej o najniższej trwałości spośród oferowanych opraw ulicznych, mierzoną parametrem L90 dla opraw oświetlenia ulicznego,
- Obliczenia oświetleniowe w formacie.pdf
- rozsył światła oferowanych opraw oświetleniowych w formie elektronicznej bazy danych tj. plików LDT, umożliwiających na ich podstawie dokonanie wyliczeń parametrów oświetleniowych drogi w ogólnodostępnym programie komputerowym do wspomaganie obliczeń.

B. Parametry techniczne opraw parkowych LED przewidzianych do wymiany:

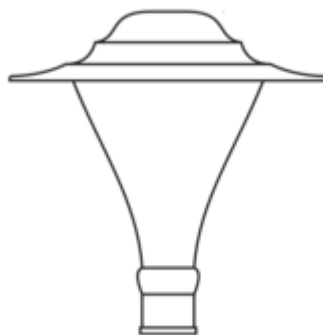
1) Wymagania ogólne:

- Deklaracja zgodności CE,
- Certyfikat ENEC i ENEC+,
- Certyfikat Zhaga D4i,
- Zgodność z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009,
- Oprawy muszą spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych IEC 62471,
- Zakres temperatur pracy od - 40° do + 40°,
- gwarancja min. 5 lat,
- producent opraw zarejestrowany na terenie UE,
- oprawa wyprodukowana na terenie UE,
- oprawa wyposażona w dwa kody QR (jeden na oprawę, drugi na słup) które, dzięki dedykowanej aplikacji umożliwią:
 - lokalizację oprawy na mapie,
 - jednoznaczny identyfikację oprawy,
 - pobranie karty katalogowej, instrukcji montażu i krzywej światłości w postaci pliku LDT,

2) Wymagane cechy mechaniczne oprawy:

- Korpus wykonany z ciśnieniowo odlewanego aluminium, zabezpieczonego farbą proszkową, malowany na czarno,

- wewnątrz komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą, nie dopuszcza się surowego materiału.
- klosz oprawy wykonany z PC lub PMMA odpornego na promieniowanie UV,
- oprawa musi posiadać stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP66 oraz stopień ochrony przed uderzeniami mechanicznymi min. IK10,
- oprawa wyposażona w zawór przeciwdziałający kondensacji pary wodnej,
- uchwyt mocujący oprawę musi umożliwiać montaż oprawy na słupie o średnicy 48mm, 60mm lub 76mm,
- przykładowa sylwetka oprawy:



3) Wymagania dotyczące modułu LED:

- temperatura barwowa emitowanego światła 4000K +/-5%,
- współczynnik oddawania barw – CRI>70,
- krzywa światłości kształtowana za pomocą wielosoczewkowej optyki wykonanej z PMMA lub PC, zabezpieczonej przed działaniem promieniowania UV,
- trwałość strumienia światła L90 min. 100 000 h,
- moduł LED wyposażony w czujnik temperatury zabezpieczający diody przed przegrzaniem (NTC),

4) Wymagane parametry układu zasilającego:

- II klasa ochrony przeciwporażeniowej,
- oprawa musi być wyposażona w układ zabezpieczający przed przepięciami co najmniej 10kV, umieszczony poza zasilaczem,
- nominalna wartość $\cos \phi \geq 0,927$,
- oprawa musi być wyposażona w autonomiczny układ redukcji mocy umożliwiający czasową redukcję strumienia świetlnego dla min. 5 różnych przedziałów czasowych,
- wartość THD < 10%,
- oprawa wyposażona w zasilacz D4i,

5) Wytyczne do obliczeń:

- obliczenia oświetleniowe nie gorsze od obliczeń przedstawionych w niniejszej dokumentacji. Zamawiający ma świadomość, że różne produkty dają różne kombinacje parametrów dlatego dopuszcza różnicę w stosunku do referencyjnych wyników fotometrycznych do 10% dla wartości U_0 ; U_l ; T_l ; RE_l , oraz 10% dla wartości L_m ; E_m ; E_{min} pod warunkiem spełnienia wymagań Polskiej Normy PN-EN 13201. Maksymalny kąt wychylenia oprawy możliwy do stosowania w obliczeniach, to wartość z obliczeń referencyjnych,
- w celu zapewnienia możliwości porównania parametrów opraw, w obliczeniach należy podawać identyczne położenia punktu świetlnego, jak w obliczeniach bazowych, niezależnie od sposobu fotometrowania oprawy, tzn. bez względu na to, czy w fotometrowaniu oprawy uwzględniana jest wielkość oprawy, czy cała oprawa jest prezentowana, jako punkt świetlny. Obliczenia wykonane w sposób uniemożliwiający porównanie będą skutkować odrzuceniem oferty,
- strumień światła nie mniejszy niż w obliczeniach bazowych, tolerancja dla mocy opraw wynosi +/- 15% w stosunku do mocy opraw w obliczeniach bazowych,
- skuteczność świetlna oprawy nie mniejsza niż 110lm/W,

6) Wymagane dokumenty na potwierdzenie parametrów:

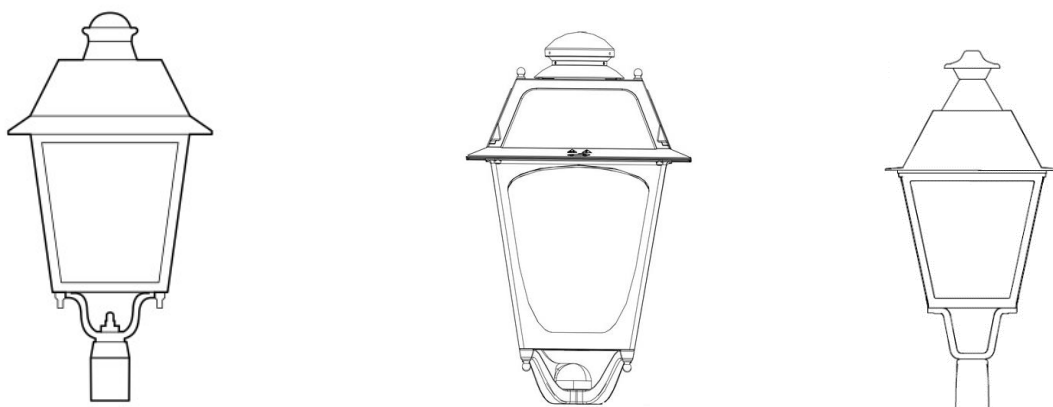
- Deklaracja CE oraz RoHS od producenta,
- Certyfikat ENEC wraz z listą komponentów
- Certyfikat ENEC+ wraz z listą komponentów,
- Certyfikat ZHAGA D4i
- Karta katalogowa opraw,
- Raport z badania IK i IP z certyfikowanego laboratorium,
- Instrukcja montażu opraw,
- Raport LM-80 zastosowanych diod LED, dla temperatur referencyjnych, wraz z prognozą trwałości strumienia światła zgodnie ze wzorem Memorandum Technicznym TM-21, potwierdzający trwałość strumienia światła oprawy ulicznej o najniższej trwałości spośród oferowanych opraw ulicznych, mierzoną parametrem L90 dla opraw oświetlenia ulicznego
- Obliczenia oświetleniowe w formacie.pdf
- rozsył światła oferowanych opraw oświetleniowych w formie elektronicznej bazy danych tj. plików LDT, umożliwiających na ich podstawie dokonanie wyliczeń parametrów oświetleniowych drogi w ogólnodostępnym programie komputerowym do wspomagania obliczeń.

C. Parametry techniczne opraw ozdobnych LED przewidzianych do wymiany:

1) Wymagania ogólne:

- Deklaracja zgodności CE,
- Certyfikat ENEC i ENEC+,
- Certyfikat Zhaga D4i,

- Zgodność z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009,
 - Oprawy muszą spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych IEC 62471,
 - Zakres temperatur pracy od - 40° do + 40°,
 - gwarancja min. 5 lat,
 - producent opraw zarejestrowany na terenie UE,
 - oprawa wyprodukowana na terenie UE,
 - oprawa wyposażona w dwa kody QR (jeden na oprawę, drugi na słup) które, dzięki dedykowanej aplikacji umożliwią:
 - lokalizację oprawy na mapie,
 - jednoznaczną identyfikację oprawy,
 - pobranie karty katalogowej, instrukcji montażu i krzywej światłości w postaci pliku LDT,
- 2) Wymagane cechy mechaniczne oprawy:
- Korpus wykonany z ciśnieniowo odlewanego aluminium, zabezpieczonego farbą proszkową, malowany na czarno,
 - wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą, nie dopuszcza się surowego materiału.
 - klosz oprawy musi być wykonany z płaskiego, hartowanego szkła,
 - oprawa musi posiadać stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP66 oraz stopień ochrony przed uderzeniami mechanicznymi min. IK09,
 - uchwyt mocujący oprawę musi umożliwiać montaż oprawy na słupie o średnicy od 48mm do 60mm lub 76mm,
 - przykładowe sylwetki oprawy:



- 3) Wymagania dotyczące modułu LED:
- temperatura barwowa emitowanego światła 4000K +/-5%,
 - współczynnik oddawania barw – CRI>70,

- krzywa światłości kształtowana za pomocą wielosoczewkowej optyki wykonanej z PMMA lub PC, zabezpieczonej przed działaniem promieniowania UV,
 - trwałość strumienia światła L90 min. 100 000 h,
 - moduł LED wyposażony w czujnik temperatury zabezpieczający diody przed przegrzaniem (NTC),
- 4) Wymagane parametry układu zasilającego:
- II klasa ochrony przeciwporażeniowej,
 - oprawa musi być wyposażona w układ zabezpieczający przed przepięciami co najmniej 10kV, umieszczony poza zasilaczem,
 - nominalna wartość $\cos \phi \geq 0,927$,
 - oprawa musi być wyposażona w autonomiczny układ redukcji mocy umożliwiający czasową redukcję strumienia świetlnego dla min. 5 różnych przedziałów czasowych,
 - wartość THD < 10%,
- 5) Wytyczne do obliczeń:
- Obliczenia oświetleniowe nie gorsze od obliczeń przedstawionych w niniejszej dokumentacji. Zamawiający ma świadomość, że różne produkty dają różne kombinacje parametrów dlatego dopuszcza różnicę w stosunku do referencyjnych wyników fotometrycznych do 10% dla wartości U_0 ; U_l ; T_l ; REI, oraz 10% dla wartości L_m ; E_m ; E_{min} pod warunkiem spełnienia wymagań Polskiej Normy PN-EN 13201. Maksymalny kąt wychylenia oprawy możliwy do stosowania w obliczeniach, to wartość z obliczeń referencyjnych,
 - W celu zapewnienia możliwości porównania parametrów opraw, w obliczeniach należy podawać identyczne położenia punktu świetlnego, jak w obliczeniach bazowych, niezależnie od sposobu fotometrowania oprawy, tzn. bez względu na to, czy w fotometrowaniu oprawy uwzględniana jest wielkość oprawy, czy cała oprawa jest prezentowana, jako punkt świetlny. Obliczenia wykonane w sposób uniemożliwiający porównanie będą skutkować odrzuceniem oferty,
 - strumień światła nie mniejszy niż w obliczeniach bazowych, tolerancja dla mocy opraw wynosi +/- 15% w stosunku do mocy opraw w obliczeniach bazowych,
 - skuteczność świetlna oprawy nie mniejsza niż 110lm/W,
- 6) Wymagane dokumenty na potwierdzenie parametrów:
- Deklaracja CE oraz RoHS od producenta,
 - Certyfikat ENEC wraz z listą komponentów,
 - Certyfikat ENEC+ wraz z listą komponentów,
 - Certyfikat ZHAGA D4i,
 - Karta katalogowa opraw,
 - Raport z badania IK i IP z certyfikowanego laboratorium,
 - Instrukcja montażu opraw,
 - Raport LM-80 zastosowanych diod LED, dla temperatur referencyjnych, wraz z prognozą trwałości strumienia światła zgodnie ze wzorem

Memorandum Technicznym TM-21, potwierdzający trwałość strumienia światła oprawy ulicznej o najniższej trwałości spośród oferowanych opraw ulicznych, mierzoną parametrem L90 dla opraw oświetlenia ulicznego,

- Obliczenia oświetleniowe w formacie .pdf
- rozsył światła oferowanych opraw oświetleniowych w formie elektronicznej bazy danych tj. plików LDT, umożliwiających na ich podstawie dokonanie wyliczeń parametrów oświetleniowych drogi w ogólnodostępnym programie komputerowym do wspomagania obliczeń.

D. Parametry techniczne sterowników do systemu sterowania oświetleniem:

- kontroler radiowy 2.4 GHz z komunikacją w standardzie Thread albo LTE Cat M1/2G z wbudowaną anteną,
- kontroler wyposażony w złącze systemowe 4-stykowe w standardzie Zhaga ZD4i,
- możliwość sterowania mocą za pomocą interfejsu DALI lub wyjścia 1-10V wybranego programowo,
- kontroler wyposażony w systemowe wejście logiczne Sensor Input 4-24V,
- kontroler wyposażony w wbudowany czujnik temperatury NTC,
- kontroler wyposażony w wbudowany czujnik zmierzchowy,
- kontroler wyposażony w wbudowany odbiornik GNSS,
- kontroler wyposażony w wbudowany czujnik natężenia oświetlenia,
- kontroler wyposażony w zegar czasu rzeczywistego z podtrzymaniem działania po zaniku zasilania,
- żywotność kontrolera – nie mniej niż 90.000 godzin,
- kontroler oznakowany znakiem CE oraz posiadający deklarację zgodności,
- stopień szczelności (ochrony) kontrolera – IP66,
- stopień odporności kontrolera na uszkodzenia mechaniczne – IK09,
- kontroler posiada deklarację zgodności potwierdzającą wykonanie wyrobu zgodnie z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/53/UE z dnia 16 kwietnia 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich dotyczących udostępniania na rynku urządzeń radiowych i uchylającą dyrektywę 1999/5/WE,
- kontroler posiada deklarację zgodności potwierdzającą wykonanie wyrobu zgodnie z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 08 czerwca 2011 r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym,

E. Parametry techniczne tabliczek bezpiecznikowych przewidzianych do wymiany:

- złącze słupowe typ TB-1 (1 gniazdo bezpiecznikowe),
- klasa ochronności złącza – II,
- stopień szczelności (ochrony) złącza – IP54,
- napięcie znamionowe izolacji tabliczki – 500V,
- napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane tabliczki – 6kV,
- prąd znamionowy – 80A,

- złącze czterotorowe, max. 3 kable przyłączeniowe o przekroju $4 \times 10 \text{ mm}^2$ do $4 \times 35 \text{ mm}^2$, przekrój przewodu oprawy max. 4 mm^2 ,
- zintegrowana listwa zaciskowa wykonana z PBT,
- pokrywa złącza oraz osłona zacisków i przewodów wykonana z przezroczystego poliwęglanu,
- podstawa złącza wykonana z poliwęglanu wzmocnianego włóknem szklanym,
- otwory wyjść kablowych zabezpieczone uszczelkami,
- złącze oznakowane znakiem CE oraz posiadające deklarację zgodności,
- złącze posiada deklarację zgodności potwierdzającą wykonanie wyrobu zgodnie z Dyrektywą niskonapięciową LVD 2006/95/WE oraz zgodnie z normami PN-EN 61439-1:2011 i PN-EN 61439-2:2011,

F. Parametry techniczne przewodów zasilających przewidzianych do wymiany:

- przewody wielożyłowe o izolacji i powłoce polwinitowej, typu YDY $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ 450/750V, wykonane w oparciu o normy PN-E-90068:2016, PN-EN 50525-1:2011,
- napięcie znamionowe U_0/U : 450/750V,
- napięcie próby: 450/750V: 2,5 kV AC,
- żyły miedziane jednodrutowe klasa 1 okrągłe (RE) wg normy PN-EN 60228:2007,
- izolacja PVC typ TI1 wg normy EN 50363-3,
- powłoka PVC typ TM-1 wg normy EN 50363-4.1,
- kolory izolacji wg normy PN-HD 308 S2:2007,
- odporność na rozprzestrzenianie płomienia IEC wg normy PN-EN 60332-1-2:2010,
- CPR – klasa reakcji na ogień (wg normy EN 50575) – E_{CA} ,
- przewody oznakowane znakiem CE oraz posiadające deklarację zgodności

2.4. Wariantowe zastosowania rodzaju materiału

Jeśli dokumentacja przewiduje wariantowe zastosowanie rodzaju materiału w wykonywanych robotach. Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inwestorowi do akceptacji karty katalogowe lub próbki tych materiałów. W przypadku zastosowania opraw LED innych niż w projekcie bazowym (obliczeniach fotometrycznych) należy uzyskać wszystkie parametry oświetleniowe (Luminancja L , Równomierność U_0 , Równomierność U_1 , Przyrost wartości progowej kontrastu TI , Średnie natężenie oświetlenia E_m , Minimalne natężenie oświetlenia E_{min}) nie gorsze niż te zastosowane w obliczeniach bazowych dla poszczególnych sytuacji. Dodatkowo bilans mocy proponowanych opraw (wraz ze stratami) nie może być większy od mocy całkowitej oprawużytych w projekcie referencyjnym. W celu weryfikacji przez projektanta w przypadku użycia opraw równoważnych, do oferty należy dołączyć obliczenia fotometryczne (wydruki + edytowalne pliki obliczeniowe na cyfrowym nośniku) wykonane w ogólnodostępnym programie obliczeniowym np. Dialux/Relux pokazujące spełnienie wymagań klas oświetleniowych określonych w Normie PN-EN 13201 "Oświetlenie dróg".

Obliczenia muszą być wykonane dla identycznych założeń przyjętych dla bazowych obliczeń fotometrycznych (klasa oświetlenia, geometria drogi, położenie środka optycznego oprawy, MF, rodzaj nawierzchni, itp.). Wykonawca ma obowiązek dostarczenia kart katalogowych, deklaracji zgodności oraz wymaganych certykatów potwierdzających deklarowane parametry. Wykonawca/Dostawca powinien potwierdzić, że użyte w obliczeniach pliki fotometryczne dla poszczególnych rozsyłów pochodzą od proponowanych typów opraw. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inwestora. Standard jakościowy materiałów definiuje dokumentacja projektowa. Materiały zastosowane jako zamienne nie mogą być niższej jakości niż zaproponowane w dokumentacji projektowej.

2.5. Zabezpieczanie materiału na terenie budowy

Tymczasowo składowane przez Wykonawcę na terenie budowy materiały typu oprawy elektryczne, słupy, fundamenty prefabrykowane, osprzęt elektryczny winny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zniszczeniem oraz dostępne do kontroli przez Inwestora.

2.6. Warunki dopuszczenia materiałów do zabudowania

Warunkiem dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania jest spełnienie następujących wymagań dla opraw oświetleniowych:

- deklaracja zgodności CE,
- certyfikat ENEC i ENEC+,
- certyfikat Zhaga D4i,
- zgodność ze standardem Inwestora.

3. Wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca robót elektrycznych jest zobowiązany do stosowania sprzętu, narzędzi i elektronarzędzi właściwych do wykonywanego rodzaju robót i spełniających wymagania norm obligatoryjnych w zakresie bezpieczeństwa ich wykonywania.

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m⁷h.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów lub nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót. Istnieje możliwość zastosowania innych środków transportu zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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

5. Wymagania dotyczące wykonania robót

Zakres robót związanych z wymianą opraw oświetleniowych w ramach niniejszego zadania obejmuje w szczególności wykonanie następujących czynności:

- wyłączenie zasilania w obwodzie linii kablowej zasilającej,
- rozłączenie istniejącego przewodu zasilającego od tabliczki bezpiecznikowej,
- rozłączenie istniejącej tabliczki bezpiecznikowej od linii kablowej zasilającej,
- wyciągnięcie istniejącej tabliczki bezpiecznikowej poza słup,
- rozłączenie istniejącego przewodu zasilającego od oprawy,
- wyciągnięcie istniejącego przewodu zasilającego poza słup,
- demontaż istniejącej oprawy oświetleniowej,
- montaż nowej oprawy oświetleniowej,
- instalacja sterowników do sterowania oświetleniem,
- przeciągnięcie przez wysięgnik i słup nowego przewodu zasilającego,
- podłączenie nowego przewodu zasilającego do oprawy oświetleniowej,
- podłączenie nowej tabliczki bezpiecznikowej do linii kablowej zasilającej,
- podłączenie nowego przewodu zasilającego do tabliczki bezpiecznikowej,
- uruchomienie testowe oprawy.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Program zapewnienia jakości robót

Wykonawca zobowiązany jest opracować , przygotować i przedstawić do akceptacji Inwestorowi program zapewnienia jakości robót. Projekt zapewnienia jakości robót powinien zawierać:

- sposób wykonywania i organizację robót z uwzględnieniem możliwości technicznych i kadrowych,
- wykaz pracowników z aktualnymi uprawnieniami (kopie świadectw kwalifikacji D i E),
- sposób zapewnienia BHP,
- system kontroli robót (badania i pomiary instalacji elektrycznej,

- kontrola zabudowanych materiałów, sprawdzenia atestów i certyfikatów użytych materiałów)
- projekt organizacji ruchu na odcinku ulicy objętej modernizacją.

6.2. *Badania i pomiary instalacji elektrycznej*

Pomiary powinny obejmować:

- pomiar natężenia oświetlenia na powierzchni drogi,
- pomiar samoczynnego wyłączania zasilania,

Każda praca pomiarowo-kontrolna winna być zakończona wystawieniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów. Protokół z prac pomiarowo-kontrolnych powinien zawierać:

- nazwę badanego parametru instalacji i rodzaj pomiaru,
- miejsce wykonywania pomiarów,
- nr normy wg której oceniono wyniki pomiarów – termin ważności badań – datę następnych pomiarów
- nazwisko osoby wykonującej pomiary z informacją o stosownych uprawnieniach do wykonywania pomiarów,
- data wykonywania pomiarów,
- spis użytych przyrządów i ich numery,
- szkice rozmieszczenia pkt. pomiarowych z zaznaczonym adresem pomiaru,
- liczbowe wyniki pomiarów zestawione w tabelach,
- uwagi,
- wnioski.

Po wykonaniu w/w czynności należy przeprowadzić próby powykonawcze / rozruchowe.

6.3. *Uprawnienia do wykonywania prac pomiarowo-kontrolnych*

Prace pomiarowo-kontrolne mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające aktualne świadectwa kwalifikacji w zakresie pomiarowo-kontrolnym. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, lecz musi ona być przeszkolona w zakresie bhp dla prac przy urządzeniach elektrycznych.

7. Dokumenty

7.1. *Dziennik robót*

Dziennik robót jest dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie prowadzenia inwestycji. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika robót zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku robót będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót. Każdy zapis w dzienniku robót należy opatrzyć datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu z podaniem imienia i nazwiska, stanowiska służbowego oraz nr stosownych uprawnień budowlanych. Zapisy prowadzone w dzienniku muszą być chronologiczne, bezpośrednio jeden pod drugim. Załączone do dziennika robót

protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem.

W części dotyczącej instalacji elektrycznej do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych etapów robót,
- uwagi ze strony Inspektora Nadzoru budowlanego (Inwestor),
- wyjaśnienia, uwagi, propozycje ze strony Wykonawcy,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach elektrycznych,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- daty zarządzenia wstrzymania robót z podaniem powodu.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika robót będą przedłożone Inwestorowi (Inspektorowi nadzoru budowlanego) do ustosunkowania się. Decyzję Inwestora (Inspektora nadzoru budowlanego), wpisane do dziennika robót Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

7.2. *Książka obmiarów*

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu robót elektrycznych. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie, stanowiącym integralny załącznik do niniejszej specyfikacji i wpisuje do książki obmiarów.

7.3. *Certyfikaty, atesty i aprobaty techniczne*

Certyfikaty, atesty lub aprobaty techniczne są dołączane do każdego obmiaru robót i gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości robót.

7.4. *Pozostałe dokumenty*

Do pozostałych dokumentów zalicza się :

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego
- protokoły przekazania terenu budowy,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń
- korespondencję na budowie.

Dokumenty będą przechowywane przez Wykonawcę w miejscu odpowiednio zabezpieczonym, dostępne dla Inwestora (Inspektora nadzoru budowlanego).

8. Odbiór robót

8.1. *Etapy odbiorów robót*

Instalacje elektryczne i teletechniczne podlegają następującym etapom odbiorów:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór końcowy instalacji,
- odbiór pogwarancyjny.

8.2. *Specyfika odbioru robót*

Odbiory robót zostaną dokonane komisyjnie i zakończone protokołami badań odbiorczych. Protokoły z wszystkich kontroli i badań powinny być załącznikiem do wpisu w książce obiektu budowlanego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003r. w sprawie książki obiektu budowlanego.

8.3. *Odbiór robót zanikających / odbiór częściowy*

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie ulegną zakryciu (kable, fundamenty). Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor (Inspektor nadzoru) w obecności kierownika budowy i wykonawcy. W trakcie dokonywanego odbioru zostanie sporządzony protokół odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu i sporządzony odpowiedni wpis do dziennika robót. Gotowość do odbioru danej części instalacji zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika robót z jednoczesnym powiadomieniem pisemnym Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika i powiadomienia Inwestora.

8.4. *Odbiór ostateczny*

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie wykonania robót w oparciu o dokumenty –przedstawione komisji.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru będzie stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do dziennika robót z powiadomieniem Inwestora. Odbiór ostateczny nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia zgłoszenia. Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności Inspektora nadzoru inwestorskiego i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej i funkcjonalnej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności z dokumentacją techniczną. Do odbioru ostatecznego Wykonawca przygotowuje dokumenty, o których mowa w Instrukcji sporządzenia operatu kołaudacyjnego inwestycji, będącej załącznikiem do Umowy o wykonanie robót budowlanych.

8.5. *Odbiór pogwarancyjny*

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych w czasie eksploatacji instalacji w okresie gwarancyjnym, wynikających z umowy gwarancyjnej.

8.6. *Dokument odbioru robót*

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Inwestora. Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu zabezpieczenia należytego wykonania umowy, negatywny do dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości prac.

9. Rozliczenie robót

9.1. Zasady rozliczania płatności

Rozliczenie robót montażowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót oraz ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Ceny jednostkowe wykonania robót montażowych lub kwoty ryczałtowej obejmującej roboty montażowe uwzględniają:

- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- przygotowanie podłoża,
- usunięciu wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie wykonywania robót,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- likwidacja stanowiska roboczego.

9.2. Dokumenty odniesienia

- Opis Techniczny,
- Inwentaryzacja opraw oświetleniowych – część opisowa,
- Inwentaryzacja opraw oświetleniowych – część graficzna,
- Obliczenia fotometryczne,
- Projekt fotometryczny,
- Przedmiar robót,
- STWiORB D-M-00.00.00,
- Prawo Budowlane z dn. 7 lipca 1994, z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- PN-EN 40-1:2002 Słupy oświetleniowe - Terminy i definicje
- PN-EN 40-3-1:2004 Słupy oświetleniowe
- PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe
- PN-IEC 60050-826 – Słownik terminologiczny elektryki.
- PN 92/E-05009/56 – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- PN-92/E-01200/11 – Symbole graficzne stosowane w schematach.
- Instrukcje producentów.