

Inwestor :



**GENERALNA DYREKCJA DRÓG
KRAJOWYCH I AUTOSTRAD
ODDZIAŁ W GDAŃSKU
ul. Subisława 5, 80-354 Gdańsk**

Nazwa projektu :

**Budowa oświetlenia węzła drogowego w
m. Czarlin w związku z rozbudową drogi krajowej nr 22
na odcinku Czarlin - Knybawa**

Opracowanie :

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Poznań, listopad 2019

Specyfikacje materiałowe i związane z pracami wykonawczymi

1. Określenia podstawowe

- 1.1 Słup oświetleniowy - podpora przeznaczona do podtrzymywania jednej lub więcej opraw oświetleniowych, która składa się z jednej lub więcej części: słupa, przedłużenia wysięgnika. Konstrukcje powyżej 12m określamy, jako maszty.
- 1.2 Wysokość nominalna - odległość między punktem zamocowania oprawy a dolną płaszczyzną stopy służącej do przymocowania słupa do fundamentu.
- 1.3 Słup z wysięgnikiem - słup do podtrzymywania jednej lub kilku opraw za pośrednictwem wysięgników połączonych na stałe lub rozłącznie ze słupem.
- 1.4 Wysięgnik - element konstrukcyjny służący do zamocowania oprawy w określonej odległości od osi pionowej słupa, może być pojedynczy - jednoramienny, podwójny-dwuramienny, lub wieloramienny
- 1.5 Zasięg wysięgnika - pozioma odległość pomiędzy osią podłużną słupa a końcem wysięgnika
- 1.6 Mocowanie wysięgnika - element łączący na szczycie słupa służący do zamocowania wysięgnika, może mieć ten sam przekrój poprzeczny, co słup.
- 1.7 Mocowanie oprawy - element łączący na końcu słupa lub wysięgnika służący do zamocowania oprawy. Może być na stałe połączony ze słupem lub wysięgnikiem.
- 1.8 Kąt mocowania oprawy - kąt między osią podłużną oprawy a poziomem
- 1.9 Drzwiczki słupowe - pokrywa zamykająca otwór w dolnej części słupa, zapewniająca dostęp do wnęki słupowej, w której może być instalowane elektryczne wyposażenie słupa.
- 1.10 Fundament - element przeznaczony do posadowienia słupa oświetleniowego.
- 1.11 Otwór wejściowy kabla - otwór w fundamencie słupa służący do doprowadzenia kabla do wnęki słupowej.
- 1.12 Głębokość posadowienia - długość fundamentu poniżej przewidywanego poziomu gruntu.
- 1.13 Stopa słupa - płyta z otworem na wejście kabli, przyspawana do słupa, zapewniająca montaż słupa do fundamentu lub innej konstrukcji.
- 1.14 Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozsyłu, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego jednego lub kilku źródeł światła, zawierające wszystkie elementy niezbędne do podtrzymania, mocowania i zabezpieczenia tych źródeł oraz zawierające w razie potrzeby obwody pomocnicze wraz z elementami niezbędnymi do ich podłączenia do sieci zasilającej.
- 1.15 Tabliczka bezpiecznikowa - element instalacji wyposażony w bezpieczniki oraz listwy zaciskowe, łączący przewody oprawy oświetleniowej z zewnętrzną linią zasilającą.
- 1.16 Trasa kabla - pas terenu lub przestrzeni, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

- 1.17 Linie kablowe oświetleniowe - kable wielożyłowe wraz z osprzętem, ułożone na trasie od punktu zasilającego do odbiornika, służące do przesyłania energii elektrycznej dla oświetlenia ulicznego.
- 1.18 Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe - w przypadku prądu przemiennego, lub napięcie między biegunowe w przypadku prądu stałego, na które została zbudowana linia kablowa.
- 1.19 Osprzęt elektroenergetycznej linii kablowej - zestaw elementów służących do łączenia, zakończenia lub rozgałęziania linii kablowej.
- 1.20 Skrzyżowanie - miejsce na trasie linii kablowej, w którym rzut poziomy linii kablowej przecina rzut poziomy innej linii kablowej lub innego urządzenia uzbrojenia terenu (rurociągu, gazociągu, drogi, toru kolejowego itp.).
- 1.21 Zbliżenie - miejsce na trasie linii kablowej, w którym linia ta przebiega wzdłuż trasy innego urządzenia uzbrojenia terenu.
- 1.22 Nadmierne zbliżenie - miejsce, w którym odległość trasy linii kablowej od przebiegających w pobliżu urządzeń jest mniejsza niż dopuszczalna odnośnymi przepisami.
- 1.23 Odległość skrzyżowania - odległość pomiędzy krzyżującymi się urządzeniami mierzona w rzucie pionowym urządzeń od dolnej krawędzi urządzenia położonego wyżej do górnej krawędzi urządzenia położonego niżej.
- 1.24 Opaska oznaczeniowa kabla - taśma z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego z naniesionymi w sposób trwały (np. wytłoczonymi) danymi identyfikującymi linię kablową:
- trasa linii kablowej opisana punktem początkowym i końcowym,
 - typ kabla,
 - napięcie znamionowe linii kablowej,
 - właściciel lub jednostka prowadząca eksploatację linii,
 - rok budowy linii kablowej.
- 1.25 Oznacznik kablowy - słupek betonowy z wytłoczoną literą „K” (kabel) lub „M” (mufa) służący do oznakowania trasy kabla ułożonego w ziemi i lokalizacji muf kablowych na linii kablowej.
- 1.26 Osłona kabla - Konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.27 Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub innego urządzenia.
- 1.28 Przepust - budowla na skrzyżowaniu z urządzeniami uzbrojenia terenu służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania kabli przy przejściach pod przeszkodą terenową.
- 1.29 Przecisk lub przewiert - przepust wykonany metodą bezodkrywkową z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu.
- 1.30 Ogranicznik przepięć - przyrząd służący do ograniczenia wartości szczytowej przepięć udarowych pochodzenia atmosferycznego i zapewniający przerwanie prądu zwarcowego przy napięciu

- 1.31 Uziom - przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie, tworzący elektryczne połączenie przewodzące z gruntem

2. Oprawy oświetleniowe

Projekt oświetlenia drogowego zakłada zastosowanie opraw oświetlenia drogowego ze źródłami światła typu LED.

Cały osprzęt oświetleniowy (źródło światła, oprawa oświetleniowa, urządzenie kontrolno-sterujące i zasilające) musi spełniać wymogi między innymi ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2016 r., poz. 831), Rozporządzenia Komisji (WE) nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 r. (w sprawie wykonania Dyrektywy nr 2005/32/WE Parlamentu Europejskiego) oraz Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 2 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. z 2016 r., poz. 806). Wybrana oprawa oświetleniowa powinna posiadać ważną deklarację zgodności CE, Certyfikat potwierdzający przyznanie proponowanym przez wykonawcę oprawom oświetleniowym znaku ENEC przez sygnatariusza porozumienia ENEC oraz Certyfikat bezpieczeństwa fotobiologicznego wystawiony przez producenta proponowanych opraw oświetleniowych zgodnie z PN-EN 62471.

Przed zainstalowaniem jakiegokolwiek typu opraw oświetleniowych Wykonawca jest zobowiązany do przekazania Zamawiającemu protokołu z weryfikacji parametrów fotometrycznych, kolorymetrycznych i elektrycznych (z partii materiału dostarczonego na budowę) wykonanego przez Państwową Jednostkę Naukową lub Państwową Jednostkę Badawczo-Rozwojową działającą w obszarze oświetlenia na terenie Polski. Dla każdego z ustawień odbłyśnika, źródła światła, rodzaju soczewki, itp. należy przedstawić oddzielne krzywe rozsyłu światłości. Wszystkie dane fotometryczne oprawy muszą być umieszczone w ogólnodostępnej elektronicznej bazie danych fotometrycznych (pliki typu LDT, ILS i ULD) umożliwiającym na ich podstawie dokonanie wyliczeń parametrów oświetleniowych drogi w ogólnodostępnym i darmowym programie komputerowym do wspomagania obliczeń, który uniemożliwia wprowadzenie przez operatora/użytkownika programu zmiany siatki kalkulacyjnej (innej niż zgodna z aktualnie obowiązującą normą) np. DIALUX.

Ww. weryfikacja odbędzie się na koszt Wykonawcy. Zamawiający dopuszcza możliwość odstępiania od przeprowadzania badań dla partii materiału dostarczonego na budowę, jeśli oprawy są typowymi rozwiązaniami z rodziny opraw danego producenta, dla których:

- przeprowadzono badania fotometryczne, kolorymetryczne i elektryczne,
- wszystkie dane fotometryczne oprawy muszą być umieszczone w ogólnodostępnej elektronicznej bazie danych fotometrycznych (pliki typu LDT, ILS i ULD),
- oprawy posiadają oznaczenia umożliwiające jednoznaczne potwierdzenie, że oprawy z partii materiału dostarczonego na Plac Budowy są tożsame z oprawami, dla których zostały przeprowadzone ww. badania.

Oprawy oświetleniowe (proponowane przez Wykonawcę) powinny charakteryzować się między innymi: minimalizacją kosztów w zakresie eksploatacji i utrzymania, trwałością korpusu i układów zasilających przynajmniej na poziomie 10 lat dla opraw LED, odpornością na czynniki atmosferyczne, być odporne na stłuczenie, pokrywa oprawy wykonana z aluminium, korpus oprawy (rama) wykonana z niekorodującego odlewu aluminiowego z kloszem wykonany ze szkła hartowanego. Oprawy powinny być wykonane w II klasie ochronności.

Oprawy muszą być wyposażone w dedykowany do źródła typu LED układ optyczny wykonany z wykorzystaniem technologii :

- soczewkowej
- odbłyśnikowej
- mieszanej.

W przypadku zastosowania opraw typu LED wykonanych w technologii odbłyśnikowej lub mieszanej tj. soczewkowo-odbłyśnikowej, odbłyśnik oprawy musi być wykonany z aluminium o wysokiej czystości albo innego szlachetnego metalu, także o wysokiej czystości.

Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy:

- o konstrukcji zamkniętej, zapewniającej prawidłowe odprowadzanie ciepła z układów elektronicznych
- o stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory optycznej
- i komory osprzętu elektrycznego co najmniej IP 66,
- ograniczające światło rozproszone (ULOR),
- posiadające układ kompensacji mocy biernej,
- posiadające elektroniczne urządzenie kontrolno-sterujące, zapewniające indywidualną regulację regulacji mocy (strumienia świetlnego) oprawy
- odporność na uderzenia, na poziomie co najmniej IK-08 zgodnie z PN-EN 50102/AC:2011.
- Umożliwiające wymianę modułu świetlnego LED (należy podać szczegółową procedurę wymiany)

Oprawy oświetleniowe muszą spełniać, w szczególności:

- sprawność oprawy >85 %,
- skuteczność świetlna oprawy > 120 lm/W (rozumianej jako iloraz strumienia świetlnego oprawy i mocy czynnej oprawy),
- ULOR =0%,
- temperatura barwowa światła emitowanego ze źródła LED maksymalnie 4000°K

(neutralny biały) dla części drogowej

- temperatura barwowa światła emitowanego ze źródła LED z zakresu 4000K do 6000°K dla przejść dla pieszych
- trwałość minimum 80 000 h świecenia przy spadku strumienia maksymalnie 10%,

Układ sterowania (sterownik oprawy)musi zapewniać:

- zliczanie czas pracy oprawy,
- przekazywanie do systemu informacje o bieżącym poziomie mocy oprawy,
- posiadać dwustronną komunikację z systemem sterowania (wysyłanie informacji do systemu i odbieranie polecenia z systemu sterowania zlokalizowanego w szafach oświetleniowych)

Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć wszystkie dane fotometryczne proponowanych opraw oświetleniowych, wraz z obliczeniami wykonanymi oprogramowaniu do wspomagania obliczeń np.

DIALUX potwierdzającymi zapewnienie przyjętej w opracowaniu projektowym klasie drogi. Obliczenia należy dostarczyć w formie wydruków oraz w edytowanej wersji elektronicznej.

Każde tego typu odstępstwo wymaga przedstawienia przez Wykonawcę robót stosownej analizy wraz z właściwymi dokumentami i uzyskania zgody Zamawiającego.

3. Konstrukcje wsporcze- słupy oświetleniowe

Należy stosować słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane dwustronnie, spawane spawem wzdłużnym „niewidocznym” wykonanym w technologii PAW, spełniające wytrzymałość na II strefę wiatrową na obciążenie liczone wg PN-77B-02011. Zastosowane słupy powinny spełniać wymagania wieloarkuszowej normy PN-EN 40 i przenosić siły wynikające z obciążeń urządzeniami oświetleniowymi oraz obciążeń uwzględniających lokalizację w strefach obciążeń wiatrem. Wszystkie słupy instalowane w pasie drogowym powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa biernego zgodnie z normą PN-EN 12767.

L.p.	Kategoria drogi	Wymagane właściwości wg PN-EN 12767 „Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych Wymagania i metody badań”		
		Klasa prędkości	Kategoria pochłaniania energii	Poziom bezpieczeństwa użytkowników pojazdu
1	Autostrady i drogi ekspresowe	100	NE	3
2	Drogi krajowe inne niż autostrada i droga ekspresowa, drogi wojewódzkie	70	LE, NE	1,2,3
3	Powiatowe i gminne	50	LE, NE	1,2,3

W przypadku, gdy konstrukcja wsporcza jest osłonięta drogową barierą ochronną, tj. znajduje się w odległości nie bliższej niż W [m], gdzie „W” stanowi szerokość pracującą bariery, dopuszcza się zastosowanie konstrukcji pochłaniającej energię w wysokim stopniu (HE).

Z uwagi na ochronę antykorozyjną podstawę słupa wraz z otworami na śruby mocujące oraz części walcowanej słupa do wysokości minimum 0,4 m należy pokryć powłoką wykonaną z elastomeru poliuretanowego o grubości minimum 0,7 mm. Na powłokę elastomeru należy nanieść powłokę wykonaną farbą odporną na działanie promieni UV w kolorze odpowiadającym kolorowi słupa.

4. Fundamenty konstrukcji wsporczych oświetlenia drogowego

Fundamenty słupów oświetleniowych (w trakcie eksploatacji) muszą zapewniać stabilność dla proponowanych słupów oświetleniowych (wraz z wysięgnikiem i oprawą oświetleniową) od obciążeń związanych z masą całej konstrukcji oraz od naporu związanego z wiatrem i śniegiem w panujących warunkach gruntowych. W przypadku konieczności lokalizacji słupów oświetleniowych w podnóżu skarpy (jezdni bez chodnika i poboczy z opaską bezpieczeństwa) fundamenty słupów należy lokalizować na styku do w/w opaski. Słupy przed osuwaniem się ziemi zabezpieczyć na długości 1,5m płytami chodnikowymi lub w przypadku usytuowania słupów na szczycie skarpy powiększyć skarpy wokół wszystkich fundamentów słupów przez usypanie wokół fundamentów pasa ziemi o szerokości 0,5m i zagęścić w celu zabezpieczenia przed osunięciem się skarpy z pielęgnacją zieleni do czasu jej umocnienia.

Dobór typu fundamentów (w zależności od proponowanej konstrukcji wsporczej oświetlenia drogowego i proponowanej oprawy oświetleniowej) dla poszczególnych lokalizacji opraw oświetleniowych należy złożyć do akceptacji zamawiającego wraz z potwierdzeniem nadzoru autorskiego.

5. Szafki oświetleniowe i złącza kablowe

Szafy oświetleniowe oraz złącza kablowe należy wykonać jako konstrukcje wolnostojące z tworzyw termoutwardzalnych lub ze stopu aluminium na typowym fundamencie i stopniu szczelności min. IP 54. Szafka powinna być przystosowana do sieci kablowej od strony zasilania i odbioru oraz wykonana na napięciu znamionowe 400/230 V, 50 Hz.

Zastosowany w szafie oświetleniowej układ sterowania powinien zapewniać :

- funkcję zegara astronomicznego - załącza i wyłącza styczniki oświetlenia,
- samodzielnie lub w zestawie z dodatkowymi urządzeniami umożliwiać monitoring parametrów elektrycznych takich jak moc czynna, moc bierna, moc pozorna; natężenie prądu; poziom napięcia, współczynniki mocy, zużycie energii, otwarcie szafy, trybu pracy automat/ręczny,
- pełnić funkcję bramy systemu dla sterowników opraw będących w zasięgu szafy
- zawierać algorytmy sterowania opawami i szafą pozwalające na obniżenie zużycie energii przez oświetlenie oraz udostępniać dane eksploatacyjne - stan lamp, zużycie energii, czasy pracy itp., oraz zapewniać powiadomienia alarmowe wysyłane go odpowiednich służb eksploatacyjnych
- umożliwiać tworzenie grup lamp i niezależne sterowanie pojedynczymi opawami, grupami opaw bądź wszystkimi opawami,
- współpracować z istniejącym/zaprojektowanym systemem sterowania DK22 na odcinku Czarlin – Knybawa

Wykonawca jest zobowiązany przedstawić odpowiednie dokumenty potwierdzające spełnienie ww. wymagań. Każde tego typu odstępstwo wymaga przedstawienia przez Wykonawcę robót stosownej analizy wraz z właściwymi dokumentami i uzyskania zgody Zamawiającego.

6. Linie i przepusty kablowe

Linie kablowe (doziemne) należy wykonać zgodnie z normą N SEP - E - 004:2014.

W liniach niskiego napięcia należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV, czteryżyłowe lub o większej ilości żył w zależności od potrzeb wynikających z założeń projektowych i jako rozwiązanie podstawowe o żyłach miedzianych w izolacji z polietylenu usieciowionego.

Do połączenia tabliczki zaciskowo-bezpiecznikowej w słupie oświetleniowym z drogową opawą oświetleniową, należy stosować przewody o napięciu znamionowym 450/750V, wielożyłowe jako jedna spójna wiązka (minimum 4 żyłowe dla opraw wykonanych w II klasie ochronności), z żyłami miedzianymi o przekroju żył minimum 1,5 mm² i izolacji wzmocnionej wykonanej z polietylenu usieciowionego lub z polwinitu. Ilość żył w wiązce powinna umożliwiać zasilanie i sterowanie proponowaną opawą oświetleniową.

W sytuacji przejścia liniami kablowymi (przepustami kablowymi) pod drogami wymagana jest taka minimalna głębokość ich posadowienia, aby górna powierzchnia rury ochronnej znajdowała się minimum 0,5 m pod warstwą konstrukcyjną drogi określonej klasy, lecz nie mniej niż 1,0 m poniżej projektowanej docelowej/istniejącej niwelety jezdni. Natomiast na pozostałym terenie wymagana głębokość ułożenia/posadowienia linii kablowej NN nie może być mniejsza niż:

- a) na terenach zielonych i polach uprawnych – 1,0 m,
- b) w poboczu dróg – 1,0 m,
- c) na pozostałym terenie pasa drogowego – 1,0 m,
- d) pod dnem rowu – 0,8 m,

mierzone jako odległość pomiędzy odpowiednio górną powierzchnią rur ochronnych, a odpowiednio: istniejącą lub docelową rzędną terenów zielonych i pól uprawnych, projektowaną docelową lub istniejącą rzędną pobocza dróg i pozostałego terenu objętego pasem drogowym oraz projektowaną rzędną docelową dna rowu lub istniejącą rzędną.

Przepusty kablowe należy wykonać z materiałów niepalnych (z tworzyw sztucznych lub stali), wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia transportowe. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Wymaga się stosowania na przepusty kablowe grubościennych rur z tworzyw sztucznych o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm, w zależności od długości przepustu.

Po wykonaniu wykopów kablowych, przed zasypaniem, dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodach/kablach. Materiał podsypki winien spełniać wymagania PN-86/B-02480. Poziom podłoża musi być tak wykonany, by okablowanie mogło być układane bezpośrednio na nim. Obsypka kabli musi być prowadzona, aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej określonej w dokumentacji projektowej. Należy zapobiegać gromadzeniu się wody w wykonywanych wykopach. Zasyпка powinna być wznoszona równomiernie. Materiał zasypu powinien być zagęszczony aby uzyskać Wskaźnik zagęszczenia gruntu wskazanego przez Zamawiającego.

7. Prace ziemne

7.1. Prace geodezyjne

Prace geodezyjne związane z wyznaczaniem i realizacją robót ziemnych obejmują między innymi:

- wyznaczenie na terenie budowy i w bezpośrednim jej sąsiedztwie odpowiedniej ilości reperów wysokościowych,
- wyznaczenie na terenie budowy lokalizacji elementów oświetleniowych (złaczy kablowych, lokalizacji słupów oświetleniowych)
- wyznaczenie na terenie budowy tras wykopów liniowych
- wykonywanie w czasie realizacji robót pomiarów inwentaryzacyjnych urządzeń i elementów zakończonych.

Po zakończeniu budowy Wykonawca sporządzi powykonawczą dokumentację geodezyjną obejmującą: mapy, szkice i operaty obsługi realizacyjnej, sprawozdanie techniczne z podaniem stosownych dokładności itp. Kopię mapy wykonanej w ramach dokumentacji geodezyjnej ze sprawozdaniem technicznym należy przekazać do ośrodka dokumentacji geodezyjno-kartograficznej prowadzonego przez właściwe urzędy.

7.2. Inwentaryzacja zieleni

Przed przystąpieniem do realizacji Umowy wykonawca jest zobowiązany do inwentaryzacji zieleni znajdującej się na terenie budowy a po zakończeniu prac do przywrócenia stanu pierwotnego.

7.3. Zdjęcie humusu

Humus czasowo zdjęty z terenu wykopów na odkład będzie formowane w hałdy (nie wyższe niż 1,5-2,0 m) i wykorzystywany przy przewróceniu terenu do stanu poprzedniego po

ukończeniu robót zasadniczych. Humus przeznaczony do usunięcia należy ładować koparką na środki transportu (bez zanieczyszczeń). Humus przeznaczony do wywozu należy transportować samochodami, wywrotkami z zabezpieczeniem ładunku plandekami. Sposób utylizacji nadmiaru humusu zostanie wskazany przez Wykonawcę i podlegać będzie akceptacji przez Zamawiającego .

8. Pomiary powykonawcze

- 8.1 Przed oddaniem do użytkowania każdej nowobudowanej lub zmodernizowanej instalacji oświetleniowej należy przeprowadzić odbiorcze pomiary fotometryczne przez Państwową Jednostkę Naukową lub Państwową Jednostkę Badawczo- Rozwojową działającą w obszarze oświetlenia, wskazane przez Zamawiającego i przekazać protokół badań Zamawiającemu. Pomiary oraz ich opracowanie należy wykonać w oparciu o normę PN-EN 13201-4:2016-03 wraz z uwzględnieniem wytycznych dotyczących oświetlania przejść dla pieszych. Dodatkowo należy dokonać pomiarów napięcia, natężenia prądu, mocy czynnej i biernej oraz wyznaczyć współczynnik mocy. Współczynnik mocy określający kąt (ϕ) pomiędzy wektorem napięcia elektrycznego i natężenia pobieranego prądu elektrycznego nie może przekraczać określonej wartości. Wymaga się, aby wartość funkcji $\text{tg}(\phi)$ nie przekraczała wartości 0,4 lub wartości niższej określonej przez gestora sieci do której instalacja oświetleniowa została/będzie przyłączona oraz wartość współczynnika THD nie przekraczała 20 %, dla każdej klasy oświetleniowej, na ustawienie której pozwala system sterowania (dla opraw klasycznych przynajmniej o 1 klasę, a dla opraw typu LED – przynajmniej 3 klasy w dół od projektowanej).
- 8.2 Podstawą weryfikacji uzyskanych parametrów oświetlenia będą dane zawarte w projekcie oświetlenia. Ww. weryfikacja odbędzie się na koszt Wykonawcy, a jej pozytywne wyniki będą stanowić podstawę do odbioru instalacji oświetlenia. Nieosiągnięcie w trakcie badań sprawdzających parametrów fotometrycznych oraz elektrycznych, zakładanych w projekcie oświetlenia, będzie podstawą do nieodebrania instalacji oświetleniowej;
- 8.3 Docelowe wprowadzenie zadanych parametrów sterowania oraz uruchomienie układu sterującego należy poprzedzić wykonaniem odpowiednich pomiarów i obserwacji występujących sytuacji na drodze (dopuszczonej do eksploatacji) przez Państwową Jednostkę Naukową lub Państwową Jednostkę Badawczo-Rozwojową działającą w obszarze oświetlenia lub sterowania oświetleniem, w oparciu o normę PN-EN 13201-4:2016-03.
- 8.4 Bezpieczeństwo użytkowania instalacji oświetlenia należy potwierdzić poprzez przeprowadzenie odpowiednich pomiarów ochrony przeciwporażeniowej (zgodnie z obowiązującą normą) w tym w szczególności przeprowadzenia:
- oględzin instalacji
 - pomiarów izolacji kabli i przewodów
 - pomiarów rezystancji uziemienia złączy kablowych i uziemienia przewodów PEN / PE
 - samoczynnego wyłączenia zasilania

Pomiary powinny być wykonane przez osoby z odpowiednimi uprawnieniami kwalifikacyjnymi z zakresu eksploatacji (E) a poprawność pomiarów elektrycznych w postaci protokołu z pomiarów potwierdzona przez osobę z odpowiednimi uprawnieniami z zakresu dozoru. Protokół pomiarowy powinien zawierać część rysunkową ze szczegółowym rozmieszczeniem punktów pomiarowych. Wykorzystane urządzenia pomiarowe powinny mieć aktualne (nie starsze niż 12 miesięcy) zaświadczenie o poprawnym wzorcowaniu urządzenia.