

Wymagania dla oświetlenia drogowego **– fundamenty, oprawy, słupy**

Inwestor:

GDDKiA Oddział Poznań

Ul. Siemiradzkiego 5a

60-815 Poznań

Spis treści

1.	Słupy i maszty oświetleniowe.....	3
2.	Wysięgniki	5
3.	Oprawy oświetleniowe.....	5
4.	Drogowe oprawy oświetleniowe ze źródłem światła typu LED (oprawy LED).....	7
5.	Fundamenty	9
5.1.	Fundamenty prefabrykowane	9
5.2.	Fundamenty wykonywane na placu budowy	9
5.3.	Montaż słupów i masztów	9
5.4.	Montaż wysięgników	11

1. Słupy i maszty oświetleniowe

Dla wykonania oświetlenia drogowego należy stosować typowe bezpieczne konstrukcje wsporcze stanowiące wyrób budowlany w rozumieniu Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t. j. Dz. U. z 2014 r. poz. 883), zgodnie z poniższą tabelą:

Lp.	Kategoria drogi	Wymagania 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.	Autostrada/droga ekspresowa	100	NE	3
2.	Drogi krajowe inne niż Autostrada/droga ekspresowa i drogi wojewódzkie	70	LE,NE	1,2,3
3.	Drogi 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).

Konstrukcje wsporcze oświetlenia drogowego (słupy i maszty) w dolnej części powinny posiadać wnękę tzw. przyłączeniową zamykaną drzwiczkami ze stopniami ochrony nie mniejszymi niż: IP 44 i IK 09. Wnęki powinny być przystosowane m.in. do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe dostosowane do wkładek bezpiecznikowych np. topikowych i listwę zaciskową posiadającą odpowiednią ilość zacisków do podłączenia minimum trzech żył kabla o przekroju zaciski umożliwiające do 50 mm^2 pod jeden zacisk lub izolacyjne złącze słupowe do podłączenia minimum czterech żył kabla o przekroju do 50 mm^2 pod jeden zacisk, albo odpowiednio umożliwiające podłączenie żył kabla w w/w ilościach, lecz o przekrojach większych zgodnych z przyjętymi rozwiązaniami projektowymi.

Dodatkowo w/w tabliczka musi umożliwiać wykonanie podłączenie oprawy oświetleniowej przewodem (jedna spójna wiązka) minimum czterożyłowym (dla opraw wykonanych w II klasie ochronności), o przekroju żył nie mniejszym niż $2,5 \text{ mm}^2$.

W przypadku montażu elementów sterowania oświetleniem drogowym w słupie lub maszcie oświetleniowym, powinny być one zamontowane w oddzielnej wnękę od wnęki przyłączeniowej latarni (konstrukcje wsporcze wyposażone w podwójne wnęki słupowe).

Tym samym konstrukcje wsporcze oświetlenia drogowego (słupy i maszty) powyżej wnęki przyłączeniowej muszą zostać wyposażone w dodatkową wnękę słupową tzw. sterującą umożliwiającą ewentualny montaż urządzeń zapłonowych i sterujących opraw oświetleniowych. Jednocześnie wnęką ta musi być oddzielna od wnęki przyłączeniowej latarni oraz musi być zamykana drzwiczkami ze stopniami ochrony nie mniejszymi niż: IP 44 i IK 09.

Konstrukcje wsporcze oświetlenia drogowego należy sytuować za barierą ochronną w odległości nie bliższej niż: W [m], gdzie „ W ” stanowi szerokość pracującą zastosowanej bariery.

Wszystkie konstrukcje wsporcze oświetlenia drogowego służące do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości równej lub większej niż 14 m (tzw. maszty), zlokalizowane na wyspach środkowych skrzyżowań typu rondo dla rozwiązania podstawowego należy zaprojektować i wykonać jako wyposażone w opuszczane wysięgniki (korony mobilne). Jednocześnie dopuszcza się, w przypadku uwarunkowań terenowych uniemożliwiających zastosowanie rozwiązania podstawowego, aby wszystkie pozostałe konstrukcje wsporcze służące do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości poniżej 14 m tj. słupy oświetleniowe, zlokalizowane na wyspach środkowych skrzyżowań typu rondo zostały zaprojektowane i wykonane w formie konstrukcji tzw. łamanej. Każdorazowe odstępianie od w/w ogólnej zasady – rozwiązania podstawowego podlega uzgodnieniu i akceptacji przez Zamawiającego po uprzednim wydaniu opinii/uzgodnienia przez Inżyniera kontraktu.

Ponadto wszystkie maszty służące do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości równej lub większej niż 14 m, bez względu nie na miejsce ich lokalizacji muszą być wyposażone w wysięgniki opuszczane (korony mobilne) pozwalające na wykonanie konserwacji lub wymianę osprzętu oświetleniowego z poziomu gruntu bez użycia drabin czy podnośników.

Konstrukcje wsporcze (m.in. maszty, słupy, fundamenty i wysięgniki) muszą spełniać wszelkie postanowienia obowiązujących norm w zakresie wymaganej wytrzymałości ze względu na występującą w danym terenie strefę wiatrową. Konstrukcje wsporcze z uwagi na ochronę antykorozyjną powinny być zabezpieczone dodatkową powłoką malarską, chemiczną lub równoważną w celu zwiększenia trwałości na obszarze bezpośredniego oddziaływania środków wykorzystywanych do utrzymania dróg. Stalowe słupy, maszty, wysięgniki oraz wysięgniki opuszczane (korony mobilne) należy cynkować od zewnątrz i środka (wewnątrz) powłoką o grubości minimum 80 μm zgodnie z normą PN-EN ISO 1461.

Ponadto słupy, maszty, wysięgniki oraz wysięgniki opuszczane wykonane jako stalowe ocynkowane mogą dodatkowo zostać pokryte z zewnątrz ochronną powłoką malarską (dodatkowa ochrona antykorozyjna*), o grubości nie mniejszej niż 80 μm dla warstwy podkładowej i nawierzchniowej tj. łącznie 160 μm . Należy w tym celu zastosować zestawy malarskie na podłoża stalowe ocynkowane typu „DUPLEX” do stosowania na zewnątrz. Powłoki malarskie należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi przez producenta zestawu malarskiego. Kolor warstwy nawierzchniowej – ciemnoszary wg palety barw RAL 7040 (RGB 156, 162, 170).

Natomiast słupy, maszty i wysięgniki oraz wysięgniki opuszczane (korony mobilne) wykonane ze aluminium należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez anodowanie. Grubość powłoki anodowej słupów oświetleniowych wysięgników musi wynosić nie mniej niż 20 μm . Dodatkowo podstawę słupa wraz z otworami na śruby mocujące oraz części walcowanej słupa do wysokości minimum 0,35 m należy zabezpieczyć 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 anodowanego słupa tj. ciemnoszary wg palety barw RAL 7040 (RGB 156, 162, 170).

2. Wysięgniki

Długość wysięgników oświetlenia drogowego należy dobrać w taki sposób, aby linia opraw nie była uzależniona od zmiany odległości poszczególnych słupów od krawędzi jezdni, w celu prowadzenia kierowców niezakłóconą linią świetlną. Wysięgniki muszą być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg oraz muszą spełniać wszelkie postanowienia obowiązujących norm w zakresie wymaganej wytrzymałości ze względu na występującą w danym terenie strefę wiatrową. Ze względu na ochronę antykorozyjną muszą być zabezpieczone dodatkową powłoką malarską, chemiczną lub równoważną w celu zwiększeniach trwałości na obszarze bezpośredniego oddziaływania środków wykorzystywanych do utrzymania dróg. W zakresie ochrony antykorozyjnej dla wysięgników oraz wysięgników opuszczanych wykonanych z aluminium i stali należy stosować odpowiednio wymagania wskazane w pkt. 1. Wszystkie maszty służące do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości równej lub większej niż 14 m, muszą być wyposażone w wysięgniki opuszczane (korony mobilne) pozwalające na wykonanie konserwacji lub wymianę osprzętu oświetleniowego z poziomu gruntu bez użycia drabin czy podnośników.

3. Oprawy oświetleniowe

Dla potrzeb opracowania dokumentacji projektowej i wykonania oświetlenia drogowego zgodnie z PFU należy stosować drogowe oprawy oświetleniowe ze źródłami światła typu LED .

Oświetlenie OD, MOP, drogi głównej zlokalizowanej w obrębie MOP tzn. odcinków drogi głównej w tym pasów włączenia i wyłączenia, kładek i przejść podziemnych, , przejść dla pieszych, kładek i przejść podziemnych pomiędzy MOP oraz oświetlenia tuneli wykorzystywanego zarówno w porze dziennej jak i nocnej, a także oświetlenie ścieżek i ciągów rowerowych, pieszo-rowerowych oraz dla pieszych, należy zaprojektować i zrealizować wyłącznie z wykorzystaniem drogowych opraw oświetleniowych wykonanych w technologii LED.

Ponadto:

- iluminację obiektów inżynierskich tj.:.....,
- oświetlenie awaryjne,

należy zaprojektować i wykonać, tylko i wyłącznie z wykorzystaniem opraw/naświetlaczy ze źródłami światła wykonanymi w technologii 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 i Rady w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla lamp fluorescencyjnych bez wbudowanego statecznika, dla lamp wyładowczych dużej intensywności, a także dla stateczników i opraw oświetleniowych służących do zasilania takich lamp, oraz uchylające Dyrektywę nr 2000/55/WE Parlamentu Europejskiego i Rady, Rozporządzenia Komisji (UE) nr 1194/2012 z dnia 12 grudnia 2012 r. w sprawie wykonania Dyrektywy 2009/125/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla lamp kierunkowych, lamp z diodami elektroluminescencyjnymi i powiązanego wyposażenia

oraz Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 2 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. z 2016 r., poz. 806) i posiadać ważną deklarację zgodności CE.

Ponadto sprzęt oświetleniowy podlega przepisom Ustawy z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz. 1258 ze zmianami) i musi spełniać postanowienia normy nr PN-EN 61000-3-2:2014-10 w zakresie dopuszczalnych poziomów emisji do sieci elektroenergetycznej wyższych harmonicznych.

Nie dopuszcza się stosowania różnych typów opraw (np. wysokoprężnych i LED) na 1 obwodzie oświetleniowym.

W miejscach szczególnie narażonych na dewastacje i kradzieże tj. w miejscach do których będą mieli dostęp przede wszystkim piesi i rowerzyści, czyli na projektowanych ścieżkach pieszo-rowerowych, przejściach podziemnych, kładkach, chodnikach, w przejściach podziemnych, itp., należy zastosować do budowy oświetlenia w/w miejsc wyłącznie oprawy oświetleniowe wyposażone w zabezpieczenia antywandalowe i posiadające odporność na uderzenia, na poziomie co najmniej IK-10 zgodnie z PN-EN 50102/AC:2011, z uwzględnieniem najnowszych rozwiązań technicznych dostępnych na etapie opracowania rozwiązań w tym zakresie.

Wszystkie oprawy oświetleniowe proponowane przez Wykonawcę do realizacji inwestycji, muszą być wykonane wyłącznie jako typowe rozwiązania katalogowe, tym samym nie będą akceptowane przez Inżyniera kontraktu i Zamawiającego oprawy wykonane jako rozwiązania: specjalne, na zamówienie, itp..

Dla potrzeb związanych z w/w oświetleniem nie należy stosować opraw tzw. parkowych.

Wykonawca zobowiązany jest złożyć do składanej dokumentacji projektowej:

1. Kartę katalogową proponowanych opraw oświetlenia drogowego,
2. Certyfikat potwierdzający przyznanie proponowanym przez wykonawcę oprawom oświetleniowym znaku ENEC przez sygnatariusza porozumienia ENEC,
3. Certyfikat bezpieczeństwa fotobiologicznego wystawiony przez producenta proponowanych opraw oświetleniowych zgodnie z PN-EN 62471 (dotyczy opraw typu LED),
4. Deklarację zgodności wystawioną przez producenta proponowanych opraw, stwierdzającą zgodność wyrobu z wymaganiami zasadniczymi, krajową ocenę techniczną, europejską ocenę techniczną, deklarację stałości i właściwości technicznych (użytkowych).
5. Oprawy oświetleniowe proponowane przez Wykonawcę, po jednej z każdego przedziału mocy całkowitej:
 - do 100W,
 - od 100 do 200W,
 - powyżej 200W.

Każdą z opraw należy oznaczyć:

- nazwą i adresem wykonawcy,
- adnotacją: „Załącznik do dokumentacji projektowej.....”,
- nazwą oprawy i jej typ,
- informacją: dla jakie mocy jest przeznaczona.

Na opakowaniu oprawy należy umieścić informacje:

- nazwa i adres Zamawiającego:,
- nazwa i adres wykonawcy,
- adnotacją: „Załącznik do dokumentacji projektowej.....”,
- dla jakiej mocy jest przeznaczona.

Oprawy należy opakować w sposób uniemożliwiający jej przypadkowe uszkodzenie. Dodatkowo Zamawiający wymaga dostarczenia plików fotometrycznych krzywych rozsyłów światłości opraw oświetleniowych przyjętych jako rozwiązania projektowe (do obliczeń) w formie elektronicznej bazy danych (pliki typu LDT, ILS i ULD), umożliwiających 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 PN-EN 13201:2016 (CEN/TR 13201-1:2016-02; PN-EN 13201-2:2016-03; PN-EN 13201-3:2016-03, PN-EN 13201-4:2016-03 i PN-EN 13201-5:2016-03), typu np. DIALUX oraz plik z obliczeniami fotometrycznymi w jednym z popularnych formatów tzn. darmowego programu np. DIALUX.

Przedmiotowe pliki należy dostarczyć na nośniku wraz z dokumentacją projektową zawierającą obliczenia oświetleniowe (fotometryczne) przedkładać Inżynierowi i Zamawiającemu do uzgodnienia i akceptacji. Jednocześnie Zamawiający informuje, że weryfikacja obliczeń fotometrycznych nastąpi wyłącznie w oparciu o ogólnodostępny i darmowy program komputerowy do wspomagania obliczeń DIALUX.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż - 5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-EN ISO 4180:2010.

4. Drogowe oprawy oświetleniowe ze źródłem światła typu LED (oprawy LED).

Oprawy oświetleniowe 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, posiadać system wentylacji i być odporne na stłuczenie, pokrywa oprawy wykonana z aluminium, korpus oprawy (rama) wykonany z nie korodującego odlewu aluminiowego. Oprawy powinny być wykonane w II lub I klasie ochronności.

Oprawy muszą być wyposażone w dedykowany do źródła typu LED układ optyczny wykonany z wykorzystaniem technologii soczewkowej lub odbłyśnikowej oraz 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,
- o stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory optycznej (układu optycznego) co najmniej IP 65 oraz co najmniej IP 54 dla komory osprzętu elektrycznego,
- ograniczające światło emitowane ponad horyzont (ULOR),
- posiadające układ kompensacji mocy biernej,
- posiadające elektroniczne urządzenie kontrolno-sterujące,
- z możliwością regulacji strumienia świetlnego (dla opraw typu LED – przynajmniej 3 klasy łącznie z klasą podstawową),
- wykonane wyłącznie jako typowe rozwiązania katalogowe.

Cała oprawa łącznie z panelem/panelami LED czy też kloszem ochraniającym komorę optyczną w zależności od technologii wykonania, musi być wykonana jako posiadająca odporność na uderzenia, na poziomie co najmniej IK-08 zgodnie z PN-EN 50102/AC:2011.

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 typu LED – przynajmniej 2 klasy w dół od podstawowej projektowanej klasy).

Dla opraw typu LED należy podać szczegółową procedurę wymiany pojedynczego modułu świetlnego LED.

Oprawy oświetleniowe muszą spełniać, w szczególności:

- skuteczność świetlna oprawy $\geq 120 \text{ lm/W}$ (rozumianej jako iloraz strumienia świetlnego oprawy i mocy czynnej oprawy),
- ULOR dla kompletnej oprawy optymalnie zamontowanej na stanowisku słupowym, na poziomie nie większym niż wskazano w „Rozporządzeniu Komisji (WE) nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 r. ...”,
- temperatura barwowa światła emitowanego ze źródła LED maksymalnie 4000°K (neutralny biały),
- trwałość minimum 80000 h świecenia przy spadku strumienia maksymalnie 10% dla przynajmniej 90% populacji diod w panelu (**L90B10**),
- maksymalny prąd wysterowania oprawy $\leq 500 \text{ mA}$,
- gwarancja minimum 10 lat,
- pisemne zagwarantowanie przez producenta opraw zapewnienia kompletu części zamiennych do oprawy przez minimum 10 lat.

5. Fundamenty

5.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy, szafy oświetleniowe, zestawy kablowo-pomiarowe, słupki oraz złącza kablowe, itp. stosować fundamenty prefabrykowane.

Przed wykonaniem posadowienia słupów oświetleniowych Wykonawca jest zobowiązany dokonać sprawdzenia typowego fundamentu ze względu na warunki geologiczne oraz wykonanie nasypów drogowych.

Prefabrykaty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową z uwzględnieniem parametrów wytrzymałościowych i warunków w jakich będą pracowały. Fundamenty i ustoje dla konstrukcji wsporczych oświetlenia drogowego muszą spełniać minimum wymagania określone w PN-80/B-03322, która została zastąpiona normą PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05. Ponadto muszą być zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód minimum zgodnie z PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05, PN-E-05100-1:1998, lub zgodnie ze standardami obowiązującymi gestorów sieci oświetleniowej oraz dystrybucyjnej, jeśli oświetlenie drogowe zlokalizowane jest na konstrukcjach wsporczych elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia. Elementy stalowe fundamentu np. blacha stabilizująca, kotwy, śruby, itp. muszą być zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z wymogami określonymi w pkt. nr 1.

5.2. Fundamenty wykonywane na placu budowy

Ze względu na warunki geologiczne oraz wykonanie nasypów drogowych oraz parametry wytrzymałościowe i warunki w jakich będą pracowały fundamenty i ustoje konstrukcji wsporczych oświetlenia drogowego należy zastosować fundamenty wzmocnione tj. wykonywane jako konstrukcje żelbetonowe bezpośredni na placu budowy. Dla tego rodzaju fundamentów i ustojów stosuje się odpowiednio wymagania jak dla obiektów inżynierskich.

5.3. Montaż słupów i masztów

Konstrukcje wsporcze oświetlenia drogowego należy sytuować za barierą ochronną w odległości nie bliższej niż: W [m], gdzie „ W ” stanowi szerokość pracującą zastosowanej bariery.

Wszystkie konstrukcje wsporcze oświetlenia drogowego służące do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości równej lub większej niż 14 m (tzw. maszty), zlokalizowane na wyspach środkowych skrzyżowań typu rondo dla rozwiązania podstawowego należy zaprojektować i wykonać jako wyposażone w opuszczane wysięgniki (korony mobilne). Jednocześnie dopuszcza się, w przypadku uwarunkowań terenowych uniemożliwiających zastosowanie rozwiązania podstawowego, aby wszystkie pozostałe konstrukcje wsporcze służące do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości poniżej 14 m tj. słupy oświetleniowe, zlokalizowane na wyspach środkowych skrzyżowań typu rondo zostały zaprojektowane i wykonane w formie konstrukcji tzw. łamanej. Każdorazowe odstępianie od w/w ogólnej zasady – rozwiązania podstawowego podlega uzgodnieniu i akceptacji przez Zamawiającego po uprzednim wydaniu opinii/uzgodnienia przez Inżyniera kontraktu.

Ponadto wszystkie maszty służące do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości równej lub większej niż 14 m, bez względu nie na miejsce ich lokalizacji muszą być wyposażone w wysięgniki opuszczane (korony mobilne) pozwalające na wykonanie

konserwacji lub wymianę osprzętu oświetleniowego z poziomu gruntu bez użycia drabin czy podnośników.

Na obiektach mostowych należy zaprojektować podstawy do zamontowania słupów i osadzić w nich kotwy stalowe. Szczegółowe rysunki Wykonawca opracuje i uzgodni z Inżynierem.

Słupy i maszty należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do montażu słupów należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy uzupełnić. Słupy i maszty oświetleniowe wykonane ze stali oraz ze stopów aluminium, które będą lokalizowane poza obiektami inżynierskimi (mostowymi), należy montować wyłącznie na fundamentach prefabrykowanych lub wykonywanych na placu budowy.

Słup ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Przed zdjęciem z haka, ustawiany słup powinien być zabezpieczony przed upadkiem. Gwint stalowych śrub kotwiących należy pokryć warstwą smaru charakteryzującego się dużą wytrzymałością na pełzanie i umożliwiającego smarowanie na zimno lub gorąco. Smar musi zapewnić ochronę gwintu przez okres nie krótszy niż 18 miesięcy.

Nakrętki mocujące stopę słupa z fundamentem muszą być dokręcane dwustadiowo oraz zabezpieczone przed odkręcaniem oraz muszą być zabezpieczone antykorozyjnie minimum zgodnie z wymogami określonymi w pkt. nr 1. oraz dodatkowo poprzez nałożenie kapturek ochronnych wykonanych z tworzywa sztucznego odpornego na promieniowanie UV oraz oddziaływanie środków wykorzystywanych do utrzymania dróg.

W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej.

Spód płyty kołnierzej należy przed montażem pokryć powłoką bitumiczną wg PN-EN ISO 2808: 2008.

Powłokę bitumiczną można nakładać na powierzchnię po uzyskaniu odpowiedniej przyczepności określonej w PN-EN ISO 2409: 2013.

Słupy i maszty należy tak ustawiać, aby wnęka (wnęki) znajdowała się od strony pobocza lub chodnika, a przy ich braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy. Ponadto, wnęka musi być położona tak, aby: dolna krawędź otworu znajdowała się na wysokości od min 0,40m do 0,60m, natomiast górna krawędź otworu na wysokości maksymalnie 1,00m mierzona od górnej powierzchni fundamentu do której montowana jest stopa słupa lub masztu oświetleniowego.

Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0.001 wysokości masztu.

Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków, uzupełnić powłokę malując zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej.

Na obiektach mostowych należy zaprojektować podstawy do zamontowania słupów i osadzić w nich kotwy stalowe, a szczegółowe rozwiązania zawarte zostaną w dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę, która podlega uzgodnieniu przez Inżyniera kontraktu.

5.4. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach i masztach zgodnie z instrukcjami producenta. Wysięgniki należy montować na słupach i masztach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego lub masztu oświetleniowego. Po ustawieniu, należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem oprawą oświetleniową lub ciężarem równym jej ciężarowi.

Wysięgniki w stosunku do osi jezdni lub stycznej do osi (w przypadku gdy jezdnia jest w łuku) muszą być ustawione pod kątem 90 stopni.

Ukośne części wysięgników muszą znajdować się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

Wszystkie maszty służące do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości równej lub większej niż 14 m bez względu na miejsce ich lokalizacji muszą być wyposażone w wysięgniki opuszczane (korony mobilne) pozwalające na wykonanie konserwacji lub wymianę osprzętu oświetleniowego z poziomu gruntu bez użycia drabin czy podnośników.

Szczegółowe rozwiązania w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych zawarte zostaną w dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę, która podlega uzgodnieniu przez Inżyniera kontraktu.